



Kotao na kruta goriva

## Solid 2000 B

K 12-1/SW 61 | K 16-1 S/SW 61 | K 20-1 S/SW 61 | K 24-1 S/SW 61 | K 25-1 S/SW 61 | K 32-1 S/SW 61 | K 32-1 S/SW 62 | K 45-1 S/SW 62



**BOSCH**

Upute za instaliranje, rukovanje i servisiranje

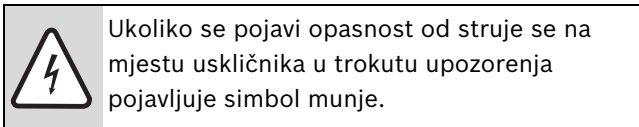
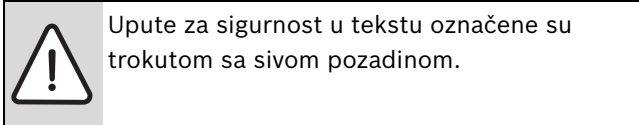
# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Objašnjenje simbola i upute za sigurnost</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>Posluživanje instalacije grijanja (za korisnika)</b>	<b>20</b>
1.1	Objašnjenje simbola	3	8.1	Funkcija pojedinih elemenata	20
1.2	Sigurnost	3	8.1.1	Zaklopka za potpalu	20
1.2.1	O ovim uputama	3	8.1.2	Primarni, sekundarni i tercijarni zrak	21
1.2.2	Pravilna uporaba	3	8.1.3	Zaklopka za primarni zrak	21
1.2.3	Pridržavajte se ovih uputa za instalatera grijanja	4	8.1.4	Otvori za tercijarni zrak	22
1.2.4	Pridržavajte se ovih uputa za korisnika instalacije	4	8.2	Zagrijavanje	22
1.2.5	Minimalni razmaci i zapaljivost građevnih materijala	5	8.3	Stavljanje goriva u vatru	24
1.2.6	Alati, materijali i pomoćna sredstva	5	8.4	Potpirivanje vatre	24
1.2.7	Zbrinjavanje u otpad	5	8.5	Uklanjanje pepela iz kotla	25
<b>2</b>	<b>Opis proizvoda</b>	<b>6</b>	8.6	Čišćenje kotla	25
<b>3</b>	<b>Tehnički podaci</b>	<b>7</b>	8.7	Koristiti lim turbulatora (samo tipovi K 16-1 S/SW 61, K 32-1 S/SW 61)	27
3.1	Dijagram hidrauličnog otpora	8	8.8	Napomene o protueksplozijskoj zaklopki (samo tipovi K 25-1 S/SW 61 i K 32-1 S/SW 61)	27
<b>4</b>	<b>Opseg isporuke</b>	<b>9</b>	8.9	Stavljanje kotla izvan pogona	27
<b>5</b>	<b>Transport i postavljanje kotla</b>	<b>10</b>	8.9.1	Kotao privremeno staviti izvan pogona	27
5.1	Minimalni razmaci od zida	10	8.9.2	Kotao na dulje vrijeme staviti izvan pogona	27
5.2	Razmaci do gorivih materijala	10	8.9.3	Kotao u slučaju nužde staviti izvan pogona	27
5.3	Montaža regulatora propuha	10	8.10	Izbjegavati kondenzaciju i stvaranje katrana	28
5.4	Montaža poluge rešetke na treskanje	11	<b>9</b>	<b>Kontrolni pregled i održavanje kotla</b>	<b>29</b>
5.5	Montaža poluge zaklopke za punjenje	11	9.1	Zašto je važno redovito održavanje?	29
<b>6</b>	<b>Instaliranje kotla</b>	<b>12</b>	9.2	Čišćenje instalacije grijanja	29
6.1	Upute za priključak dovedenog zraka i dimovodni priključak	12	9.3	Ispitivanje radnog tlaka instalacije grijanja	29
6.1.1	Izvođenje dimovodnog priključka	12	9.4	Ispitivanje termičkog osigurača odvoda	30
6.1.2	Izvođenje priključka dovedenog zraka	13	9.5	Mjerenje dimnih plinova	30
6.2	Izvođenje hidrauličnih priključaka	14	9.6	Zapisnici a kontrolnom pregledu i održavanju	31
6.3	Slavina za punjenje i pražnjenje	14	<b>10</b>	<b>Otklanjanje smetnji</b>	<b>33</b>
6.4	Priključivanje sigurnosnog izmjenjivača topline (samo tipovi "WT")	14	<b>Indeks</b>	<b>34</b>	
6.5	Punjenje instalacije grijanja i ispitivanje na nepropusnost	15			
6.6	Osiguranje temperature povratnog voda	15			
<b>7</b>	<b>Stavite instalaciju grijanja u pogon</b>	<b>16</b>			
7.1	Uspostavljanje radnog tlaka	16			
7.2	Demontiranje predrešetke i uzidavanje šamotne opeke	16			
7.3	Podešavanje redukcijske zaklopke dimovodne cijevi	19			
7.4	Podešavanje regulatora loženja	19			
7.5	Zalijepiti tipsku pločicu	19			

# 1 Objašnjenje simbola i upute za sigurnost

## 1.1 Objašnjenje simbola

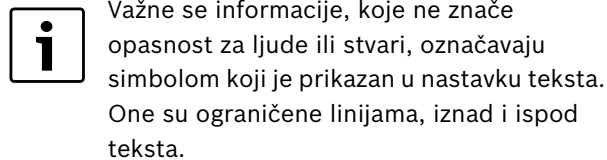
### Upute upozorenja



Signalne riječi na početku sigurnosne napomene označavaju način i težinu posljedica koje prijete ukoliko se ne primjenjuju mjere za sprječavanje opasnosti.

- **NAPOMENA** znači da se mogu pojaviti manje materijalne štete.
- **OPREZ** znači da se mogu pojaviti manje do srednje ozljede.
- **UPOZORENJE** znači da se mogu pojaviti teške ozljede.
- **OPASNOST** znači da se mogu pojaviti teške ozljede.

### Važne informacije



### Daljnji simboli

Simbol	Značenje
▶	Korak radnje
→	Uputnica na druga mjesta u dokumentu ili na druge dokumente.
•	Nabrajanje/Upis iz liste
–	Nabrajanje/Upis iz liste (2. razina)

tab. 1

## 1.2 Sigurnost

### 1.2.1 O ovim uputama

Ove upute sadrže važne informacije o sigurnoj i stručnoj montaži, puštanju u rad, posluživanju i održavanju kotla.

Upute za montažu i održavanje prilagođene su instalateru koji zbog svojeg stručnog obrazovanja i iskustva posjeduje znanja za rukovanje s instalacijama grijanja.

Informacije za posluživanje kotla prilagođene su korisniku instalacije i odgovarajuće su označene.

Kotao na kruta goriva u izvedbama K..-1 S61/S62 i K..-1 SW61/SW62 u daljnjem tekstu se općenito označava kao kotao.

Ako postoje razlike između izvedbi, tada se one izričito spominju.

### 1.2.2 Pravilna uporaba

Kotao se smije koristiti samo za grijanje stanova i obiteljskih kuća.

Pridržavajte se podataka s tipske pločice i tehničkih podataka (→ poglavlje 3, str. 7), kako biste osigurali pravilnu primjenu.

### 1.2.3 Pridržavajte se ovih uputa za instalatera grijanja

Kod instaliranja i pogona treba se pridržavati važećih propisa i normi:

- Važeći građevni propisi za postavljanje, opskrbu zrakom za izgaranje i odvod dimnih plinova, kao i za priključak dimnjaka.
- Propisi i norme o sigurnosno tehničkoj opremi instalacije grijanja.



Koristite samo originalne dijelove Bosch. Za štete koje bi nastale od dijelova koje nije isporučio Bosch, Bosch ne može preuzeti nikakvo jamstvo.

#### Napomene uz prostoriju za postavljanje



##### **OPASNOST:** od trovanja

Nedovoljan dovod zraka može kod pogona ovisnog o zraku u prostoriji dovesti do opasnog izlaženja dimnih plinova.

- ▶ Pazite da se otvori za dovod svježeg i odvod otpadnog zraka ne smanjuju ili zatvaraju.
- ▶ Ako se ovaj nedostatak neodložno ne otkloni, kotao ne smije raditi.
- ▶ Pismenim putem ukažite korisniku instalacije na nedostatak i opasnost.



##### **OPASNOST:** Opasnost od požara zbog zapaljivih materijala ili tekućina.

- ▶ Nemojte čuvati zapaljive materijale ili tekućine u neposrednoj blizini kotla.
- ▶ Upoznajte korisnika instalacije s propisanim minimalnim razmacima do lako, odnosno teško zapaljivih materijala.

### 1.2.4 Pridržavajte se ovih uputa za korisnika instalacije



##### **OPASNOST:** od trovanja ili eksplozije.

Kod izgaranja otpada, plastike ili tekućina mogu nastati otrovni dimni plinovi.

- ▶ Za loženje koristite isključivo navedena goriva.
- ▶ Kod pojave opasnosti od eksplozije, vatre, plinova izgaranja ili para, stavite kotao izvan pogona.



##### **UPOZORENJE:** Opasnost od ozljeđivanja zbog nestručnog rukovanja.

- ▶ Kotlom smiju rukovati samo odrasle osobe koje su upoznate s uputama i pogonom kotla.
- ▶ Kao korisniku dopušteno vam je da kotao pustite u rad, namjestite temperaturu na termostatu, kotao stavite izvan pogona i očistite.
- ▶ Treba osigurati da djeca bez nadzora ne mogu doći u područje kotla koji je u pogonu.

- ▶ Kotao treba raditi s maksimalnom temperaturom od 95 °C treba ga povremeno kontrolirati.
- ▶ Tekućine se ne smiju koristiti kao gorivo niti za povišenje učinka kotla.
- ▶ Pepeo spremati u negorivi spremnik s poklopcem.
- ▶ Površinu kotla čistiti samo s negorivim sredstvima.
- ▶ Gorivi predmeti se ne smiju stavljeti na kotao ili blizu kotla (unutar sigurnosnog razmaka).
- ▶ Gorive tvari ne spremati u prostoriju za postavljanje kotla (npr. drvo, papir, petrolej, ulje).

### 1.2.5 Minimalni razmaci i zapaljivost građevnih materijala

- ▶ Ovisno o važećim propisima, mogu vrijediti drugi minimalni razmaci, različiti od onih spomenutih u ovom tekstu molimo zatražiti podatke od vašeg instalatera grijanja ili dimnjačara.
- ▶ Minimalni razmak između kotla i cijevi odvoda dimnih plinova do slabo i prosječno zapaljivih materijala mora iznositi najmanje 100mm.
- ▶ Minimalni razmak do lako zapaljivih materijala mora iznositi najmanje 200mm. Razmak od 200mm održati i ako zapaljivost materijala nije poznata.

Zapaljivost građevnih materijala	
A ... negorivi	Azbest, kamen, građevni kamen, keramičke zidne pločice, pečena glina, malter, žbuka (bez organskih dodataka)
B ... nisu lako zapaljivi	Ploče od gipsanog kartona, ploče od bazaltnog filca, staklena vlakna, ploče od AKUMIN, IZOMIN, RAJOLIT, LIGNOS , VELOX i HERAKLIT
C1 ... slabo zapaljivi	Bukovina, hrastovina, furnirano drvo, filc, ploče od HOBREX, VERZALIT, UMAKART
C2 ... srednje zapaljivi	Pinija, ariš i smrekovina, furnirano drvo
C3 ... lako zapaljivi	Asfalt, karton, celulozni materijali, terpapier, ploče iverice, pluto, poliuretan, polistiren, polipropilen, polietilen, podni vlaknasti materijali

tab. 2 Zapaljivost građevnih materijala

### 1.2.6 Alati, materijali i pomoćna sredstva

Za montažu i održavanje kotla potrebni su Vam standardni alati iz područja izgradnje instalacija grijanja, kao i plinskih i vodovodnih instalacija.

### 1.2.7 Zbrinjavanje u otpad

- ▶ Dijelovi ambalaže od drva i papira mogu se koristiti za grijanje.
- ▶ Preostali ambalažni materijal treba zbrinuti na ekološki prihvatljiv način.
- ▶ Komponente instalacije grijanja, koje se zamjenjuju, treba ekološki prihvatljivo zbrinuti u reciklažnom dvorištu.

## 2 Opis proizvoda

Dijelovi kotla su:

- Regulator loženja
- Zaklopka za primarni zrak
- Vrata za pepeo
- Poluga rešetke na treskanje
- Poluga zaklopke za punjenje
- Termometar/manometar

Preko regulatora loženja se podešava željena temperatura kotlovske vode i ograničava na ovu max. vrijednost.

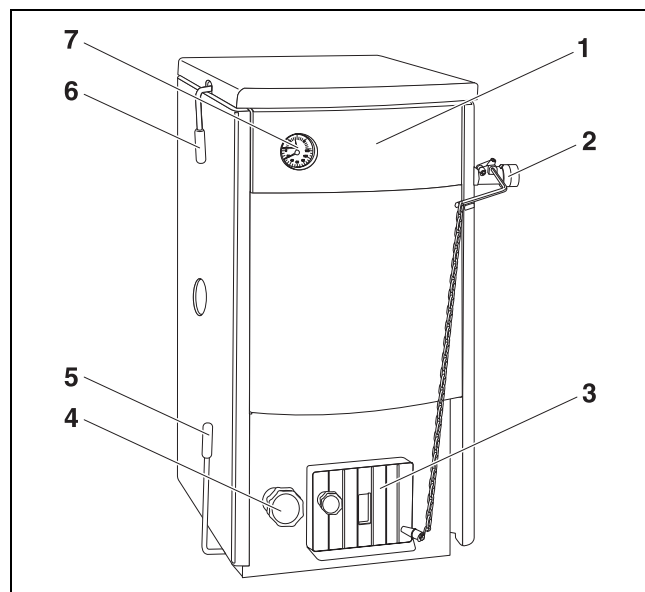
Zaklopkom zraka (povezanim s regulatorom loženja) regulira se dovod zraka.

Iza vrata za pepeo nalazi se kutija za pepeo.

Pomicanjem poluge rešetke na treskanje, pepeo pada u kutiju za pepeo.

Preko zaklopke za punjenje se dopunjava gorivo. Kotao se može čistiti dok je u hladnom stanju.

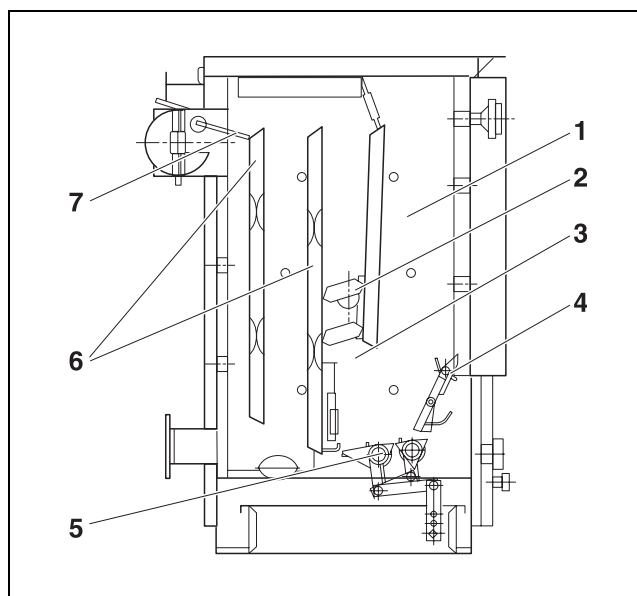
Termometar/manometar pokazuje temperaturu i tlak vode u kotlu.



Sl. 1 K..-1 S61/S62

- 1 Kotao, uključujući oplatu
- 2 Regulator loženja
- 3 Zaklopka za primarni zrak
- 4 Vrata za pepeo
- 5 Poluga rešetke na treskanje
- 6 Poluga zaklopke za punjenje
- 7 Termometar/manometar

Na slici 2 su prikazani važni unutarnji dijelovi i područja kotla.



Sl. 2 Prikaz u presjeku, u ovom slučaju npr. tip 24

- 1 Prostor zalihe goriva
- 2 Šamotna opeka
- 3 Komora izgaranja
- 4 Predrešetka
- 5 Rešetka na treskanje
- 6 Ogrjevne površine
- 7 Zaklopka za potpalu

### Sigurnosni izmjenjivač topline

Kotao se može dobiti i sa sigurnosnim izmjenjivačem topline (oznaka "WT"). Za slučaj opasnosti od pregrijanja, aktivirat će se termostatski ventil i kroz sigurnosni izmjenjivač topline će prostrujavati rashladna voda. Time se snižava temperatura kotlovske vode.

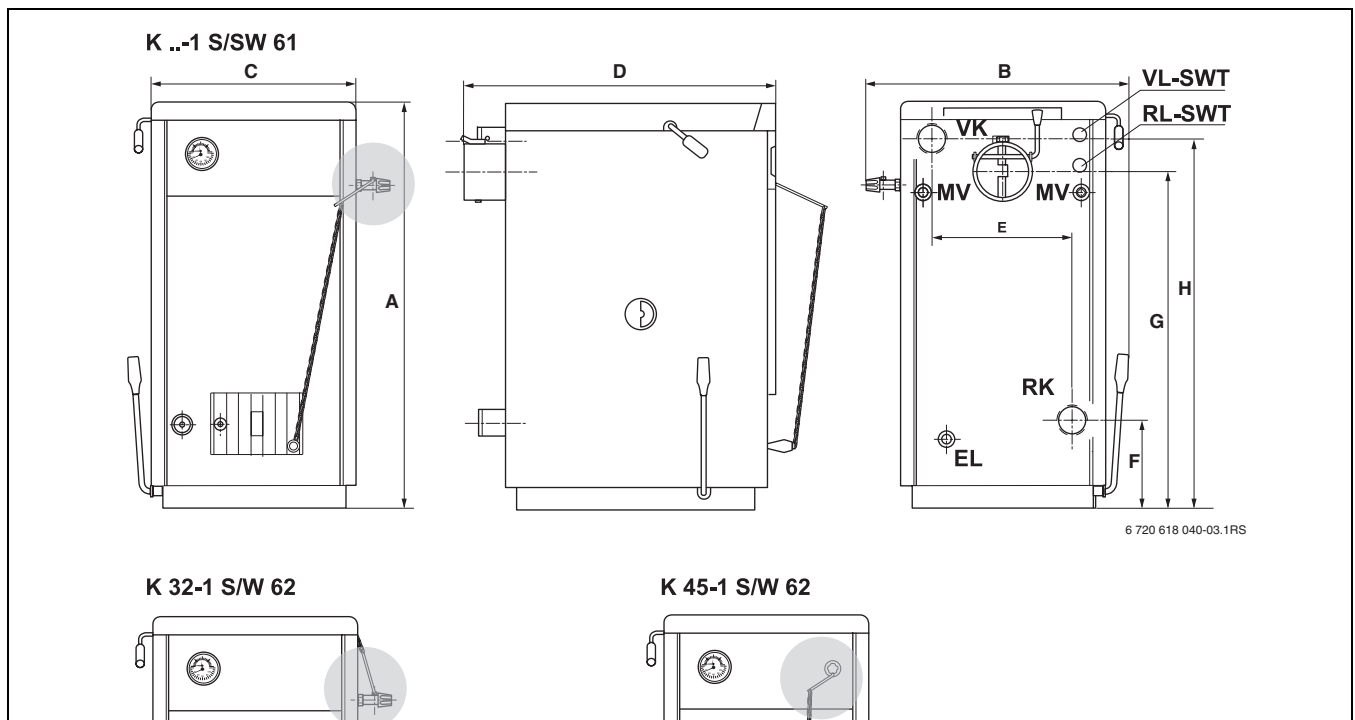
### Goriva

Kotlovi tipova K 12-1 S/SW 61, K 16-1 S/SW 61, K 20-1 S/SW 61, K 24-1 S/SW 61, K 25-1 S/SW 61 i K 32-1 S/SW 61 predviđeni su za gorivo mrki ugljen kao i za ugljen veličine oraha (20 – 40mm) ogrjevne vrijednosti 16 MJ/kg i sa sadržajem vode do 28%.

Kotlovi tipova K 32-1 S/SW 62 i K 45-1 S/SW 62 predviđeni su za drvo kao gorivo, ogrjevne vrijednosti 13MJ/kg i sa sadržajem vode do 20%, maksimalne duljine 330 mm odnosno 530 mm i maksimalnog promjera 100 mm.

Moguća je i primjena ostalih goriva, kao što je koks, ugljen ili briketi (→ tab. 4, str. 8), ali radni uvjeti i parametri kotla za prvotno određena goriva moraju biti prilagođeni dotičnim gorivima.

### 3 Tehnički podaci



Sl. 3 Priklučci i dimenzije

**Priklučci (za dimenzije vidjeti sljedeće tablice):**

**VK** = Polazni vod kotla

**RK** = Povratni vod kotla

**EL** = Pražnjenje (priklučak za slavinu za punjenje i pražnjenje)

**MV** = Mjerno mjesto toplinskog osigurača odvoda

**VL-SWT** = Polazni vod sigurnosnog izmjenjivača topline

**RL-SWT** = povratni tok sigurnosnog izmjenjivača topline

Veličina kotla	Tip	K 12-1	K 16-1	K 20-1	K 24-1	K 25-1	K 32-1	K 32-1	K 45-1
		S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 62	S/SW 62
Visina A	mm	920	920	1040	1040	1040	1040	1060	1045
Širina C / (ukupna) B	mm	424/600	424/600	526/700	526/700	526/700	526/700	526/700	688/770
Dubina D	mm	691/730	691/730	730/770	730/770	830/870	830/870	830/870	864/980
Razmak prirubnica E	mm	272	272	356	356	356	356	356	518
Visina prirubnice povratnog voda F	mm	181	181	224	224	224	224	224	224
Visina prirubnice polaznog voda H	mm	831	831	941	941	941	941	941	941
Visina dimovodnog priključka G	mm	725	725	858	858	858	858	858	840
Promjer dimovodnog priključka	mm	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>	180
Razmaci KFE-slavine ( l x K)	mm	206x135	260x125	358x150	358x150	358x175	358x175	358x175	550x276
Težina neto	kg	158	166	200	215	232	240	240	320
Priklučak ogrjevnice vode	-	DN 50 <sup>2)</sup>			DN 70 <sup>2)</sup>				
Priklučak sigurnosnog izmjenjivača topline	-	G 1/2" vanjski navoj							

tab. 3 Dimenzije

1) S adapterom 150mm

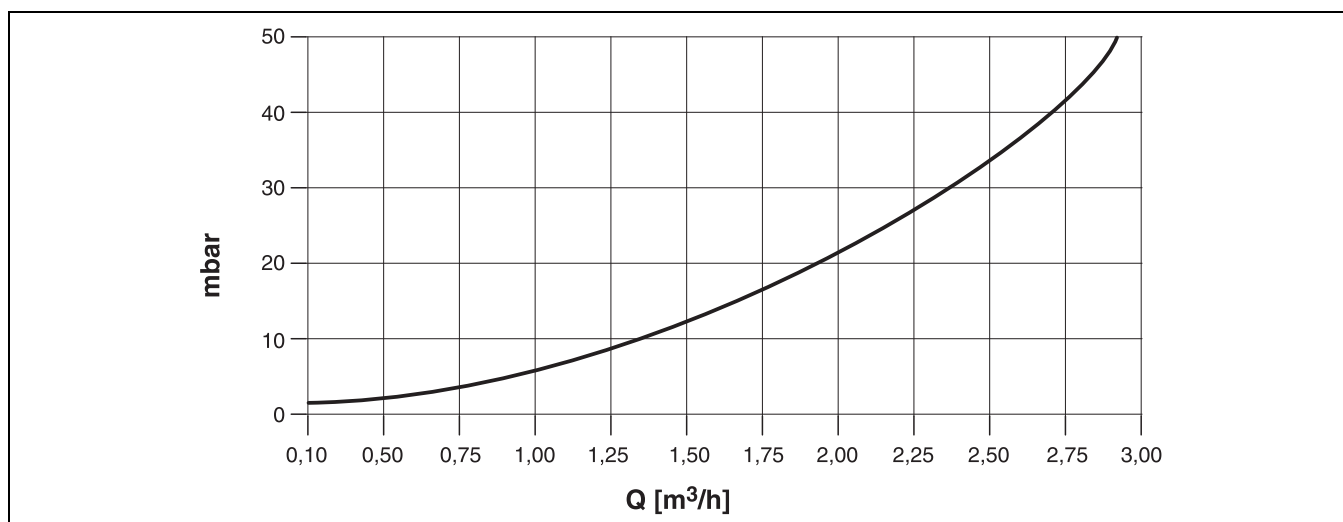
2) Prirubnica na G 1 1/2" vanjski navoj kao posebni pribor

Veličina kotla	Tip	K 12-1	K 16-1	K 20-1	K 24-1	K 25-1	K 32-1	K 32-1	K 45-1
		S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 61	S/SW 62	S/SW 62
Snaga grijanja (minimalna/nazivna vrijednost)	kW	7/13,5	6/16	6/20	7/24	8/27	9/32	9/28	18/45
Nazivni učinak za predviđeno gorivo	%	78/82	74/78	74/78	74/78	74/78	74/78	75/82	76/82
Klasa kotla prema EN 303-5-2	-	2							
Predviđeno gorivo	-	Mrki ugljen (veličine oraha 1)						Drvo	Drvo
Potrošnja goriva u satu	kg/h	5,3	6,4	8,5	10,0	11,2	12,9	8,8	13,8
Zamjensko gorivo	-	A, B, C, D, E, F <sup>1)</sup>						B, C, D, E, F <sup>1)</sup>	
Zapremina komore sagorijevanja	l	26	26	46	46	61	61	63	115
Sadržaj vode	l	46	46	56	57	63	64	64	73
Područje temperature kotlovske vode	°C	65 do 95							
Temp.isp.plina	°C	100 do 250							
Maseni protok dimnih plinova (minimalni/ nazivni učinak)	g/sek.	6,4/12,4	5,5/13,2	6,1/20,5	7,0/24	6,0/23,2	7,6/26,9	7,1/22,1	15,0/ 37,7
Sadržaj CO <sub>2</sub>	%	7,5	9,6	11,0	10,2	9,0	10,3	12,1	11,6
Potreban transportni tlak (propuh)	Pa	12	18	20	26	26	26	26	30
Ogrjevna površina kotla	m <sup>2</sup>	1,1	1,1	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	3,0
Dozvoljeni radni pretlak	bar	2,5							
Maksimalni ispitni tlak	bar	4							

tab. 4 Tehnički podaci

1) Goriva: A = drvo, B = mrki ugljen veličine oraha 2, C = briketi mrkog ugljena, D = prešana goriva, E = kameni ugljen, F = koks

### 3.1 Dijagram hidrauličnog otpora

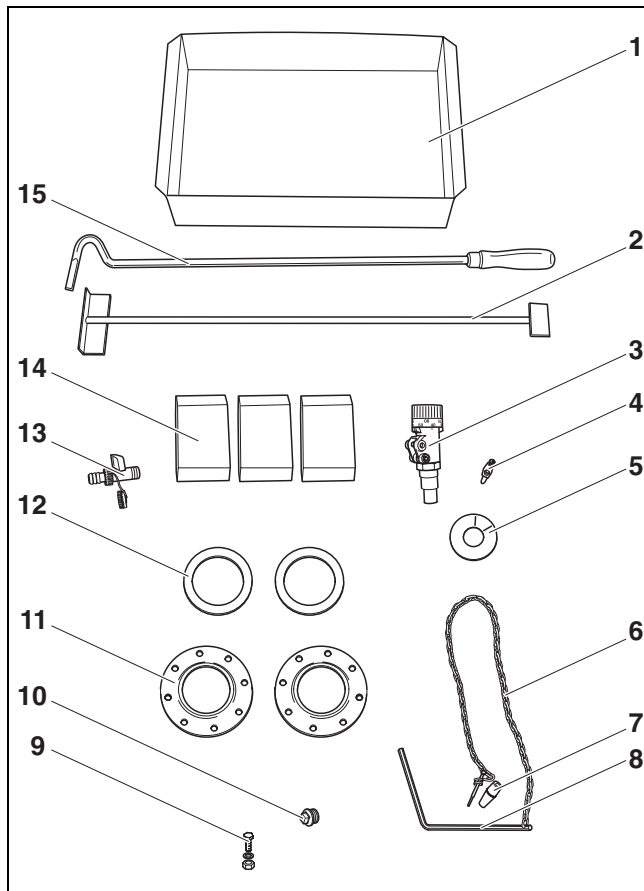


Sl. 4 Hidraulični otpor (hidraulični gubici) u ovisnosti o volumnom protoku



## 4 Opseg isporuke

- ▶ Kontrolirajte ambalažu kod isporuke na neoštećenost.
- ▶ Provjerite potpunost isporuke.



Sl. 5 Opseg isporuke

Poz.	Dio	Kom
1	Kutija za pepeo	1
2	Strugalo za čišćenje	1
3	Regulator loženja	1
4	Konus za regulator loženja	1
5	Pokrovna manžeta za regulator loženja	1
6 8	Poluga s lancem za regulator loženja	1
9	Vijci, matice, U-podložne pločice za priрубnicu	16
10	Slijepi čepovi G 1/2"	1
11	Priрубnica G 1 1/2" vanjski navoj	2
12	Brtva za priрубnicu	2
13	Slavina za punjenje i pražnjenje G 1/2"	1
14	Šamotna opeka, broj ovisi od veličine kotla	
15	Alat za potpirivanje vatre	1
	Upute za instaliranje, rukovanje i servisiranje	1
	Strugalo za kanale za sekundarni zrak (ne kod tipova K 20-1 S/SW 61, K 24-1 S/SW 61, K 32-1 S/SW 62 i K 45-1 S/SW 62)	1
	Poluga zaklopke za punjenje	1
	Poluga rešetke na treskanje	1
	Termometar/manometar	1

tab. 5 Opseg isporuke


### Pribor na narudžbu, kao opcija

- Toplinski osigurač odvoda za sigurnosni izmjenjivač topline TS130 3/4" ZD (Honeywell) ili STS20 (WATTS)
- Odzračni ventil G3/8"

## 5 Transport i postavljanje kotla


U ovom se poglavlju opisuje kako se kotao može sigurno transportirati i postaviti.

- ▶ Kotao po mogućnosti transportirati na paleti do mjesta za postavljanje.




**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od smrzavanja

- ▶ Instalaciju grijanja montirajte u prostoriji sigurnoj od smrzavanja.

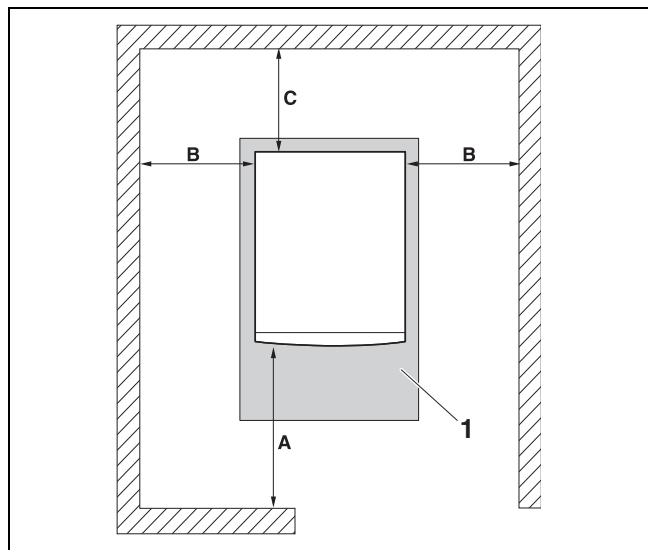


Ambalažni materijal zbrinite u otpad na ekološki prihvatljiv način.



Pridržavajte se propisa građevnog nadzora, osobito važeće uredbe za loženje, obzirom na građevne zahtjeve na prostoriju za postavljanje, kao i njeno provjetranje i ventilaciju.

### 5.1 Minimalni razmaci od zida



Sl. 6 Razmaci od zida u prostoriji za postavljanje

1 Temelj, odnosno negoriva podloga

Kotao postavite prema navedenim razmacima od zida (→ sl. 6).


Negorive površine za postavljanje, odnosno temelj, moraju biti ravne i vodoravne, a prema potrebi podložiti klinovima od negorivog materijala. Ako temelj nije ravan, priključna strana (stražnja strana) može biti viša za 5 mm u svrhu boljeg provjetranja i prostrujavanja zraka.

Temelj mora biti veći od temeljne površine kotla. Na prednjoj strani najmanje 300mm, a na ostalim stranama cca. 100 mm.

Mjera	Minimalni razmak od zida
A	1000
B	600
C	600

tab. 6 Razmaci od zida (mjere u mm)

### 5.2 Razmaci do gorivih materijala



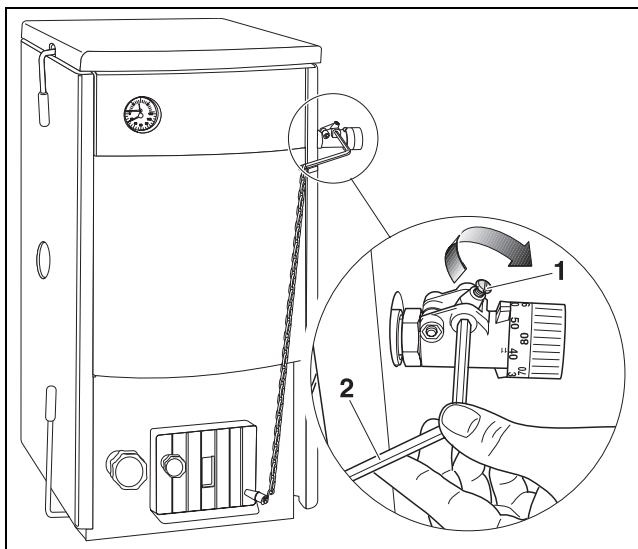
**OPASNOST:** Opasnost od požara zbog zapaljivih materijala ili tekućina.

- ▶ Nemojte čuvati zapaljive materijale ili tekućine u neposrednoj blizini kotla.
- ▶ Upoznajte korisnika instalacije s propisanim minimalnim razmacima do lako, odnosno teško zapaljivih materijala.

### 5.3 Montaža regulatora propuha

Svi tipovi kotlova, osim K 32-1 S/SW 62:

- ▶ Regulator propuha zabrtviti u nazuvicu 3/4", tako da se otvor za konus nalazi gore.
- ▶ Regulator loženja podesiti na 30 °C.
- ▶ Polugu s konusom montirati na regulator propuha.
- ▶ Konus pričvrstiti sa vijkom M5.

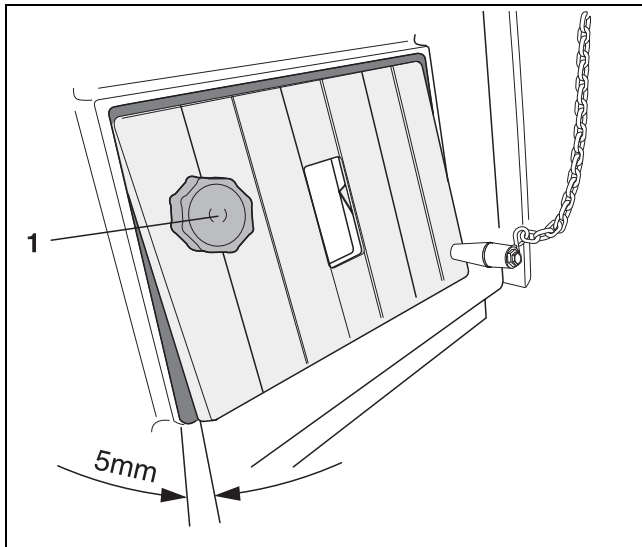


Sl. 7 Montaža regulatora propuha

1 Konus  
2 Polužica

- ▶ Lanac vijkom pričvrstiti na zračnu zaklopku.

- ▶ Zračnu zaklopku pomoću podesnog vijka tako postaviti tako da minimalni otvor kod otpuštenog lanca iznosi 5mm.



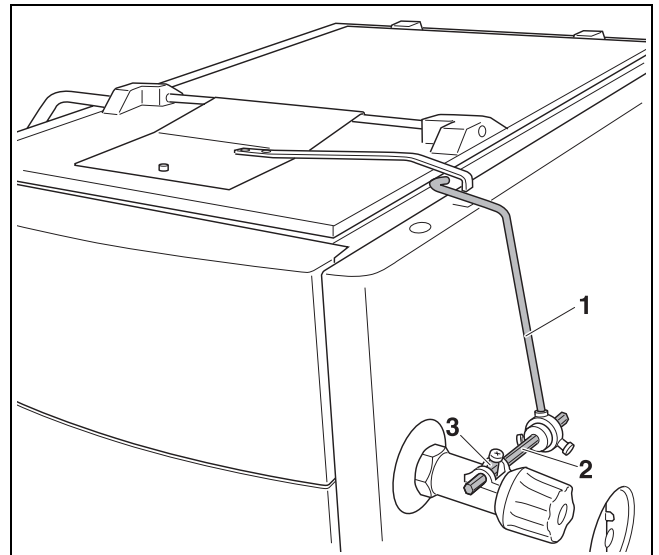
Sl. 8 Pričvršćenje lanca na zračnu zaklopku

- 1 Vijak za podešavanje

Točno podešavanje regulatora propuha treba provesti tek kod puštanja u rad (→ poglavlje 7.4, str. 19).

Kod kotla tip K 32-1 S/SW 62:

- ▶ Regulator propuha zabrtviti u nazuvicu 3/4", tako da se otvor za konus nalazi gore.
- ▶ Regulator loženja podesiti na 30 °C.
- ▶ Šesterokutnu šipku s konusom montirati na regulator propuha.
- ▶ Konus pričvrstiti sa vijkom M5.
- ▶ Podiznu šipku s unutarnjim i vanjskim prstenom pomaknuti na šesterokutnu šipku.
- ▶ Podiznu šipku na kotlu položiti ispod poluge zračne zaklopke.
- ▶ Provjeriti odgovara li podizna šipka u izrez pokrova.
- ▶ Pričvrstiti unutarnji i vanjski prsten.



Sl. 9 Montiranje regulatora propuha kod tipa K 32-1 S/SW 62

- 1 Šipka za dizanje (s unutarnjim i vanjskim prstenom)
- 2 Šesterokutna šipka
- 3 Konus

#### 5.4 Montaža poluge rešetke na treskanje

- ▶ Polugu rešetke na treskanje utaknuti u četverokutni otvor na lijevoj strani kotla.
- ▶ Polugu rešetke na treskanje osigurati rascjepkom.

#### 5.5 Montaža poluge zaklopke za punjenje

Poluga služi za otvaranje zaklopke za punjenje i za čišćenje.

- ▶ Polugu pomaknuti u za to predviđenu opružnu stezaljku na zaklopki za punjenje i osigurati.
- ▶ Kod tipa K 45-1 S/SW 62 šarku poluge vrata vijcima pričvrstiti na nastavak.

## 6 Instaliranje kotla

U ovom će vam se poglavlju objasniti kako možete montirati kotao. Detaljnije, radi se o sljedećim priključcima:

- Izvođenje dimovodnog priključka
- Hidraulični priključak
- Priključak slavine za punjenje i pražnjenje
- Priključak sigurnosnog izmjenjivača topline
- Punjenje instalacije grijanja i ispitivanje na nepropusnost


### 6.1 Upute za priključak dovedenog zraka i dimovodni priključak

#### 6.1.1 Izvođenje dimovodnog priključka

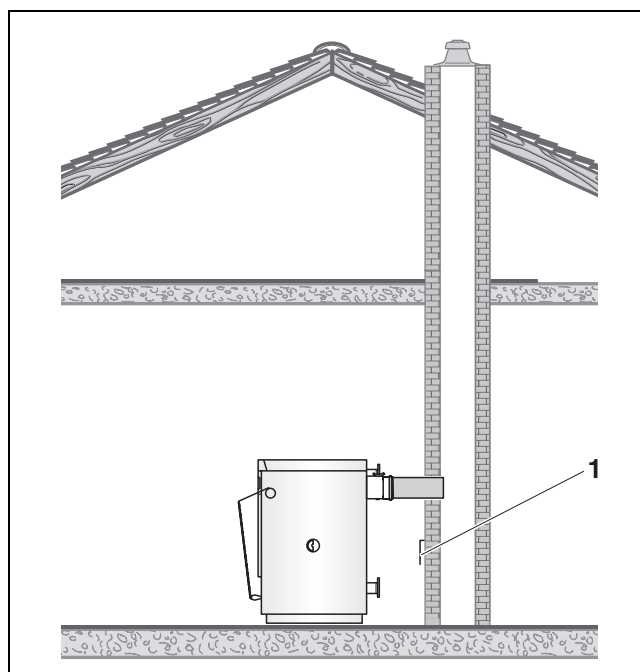
Obratiti pažnju da se priključak kotla na dimnjak mora provesti u skladu s važećim građevnim propisima i uz suglasnost dimnjačara.

Dimnjak s dobrim propuhom je osnovni preduvjet za ispravnu funkciju kotla. To bitno utječe na učinak i ekonomičnost kotla. Kotao se smije priključiti samo na dimnjak s dovoljnim propuhom – vidjeti tehničke podatke (→tab. 4, str. 8).

Za proračun se mora uvrstiti maseni protok dimnih plinova kod ukupnog nazivnog toplinskog učinka. Djelotvorna visina dimnjaka računa se od ulaza dimnih plinova u dimnjak (→tab. 7).

	<p><b>NAPOMENA:</b> Štete na instalaciji zbog nedovoljnog propuha dimnjaka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mora se održati potreban transportni tlak naveden u tehničkim podacima (tolerancija <math>\pm 3</math> Pa).</li> <li>▶ Morate instalirati graničnik propuha kako bi se ograničio maksimalni propuh.</li> </ul>
---	---

- ▶ Instalirati dimovodni priključak s revizionim otvorom za čišćenje.
- ▶ Cijev odvoda dimnih plinova na kotlu pričvrstiti u postojeće otvore sa zakovicom od 5 mm ili vijkom. Cijev odvoda dimnih plinova treba biti što je moguće kraća i nagnuta prema gore od kotla do dimnjaka.
- ▶ Vrlo pažljivo montirati samo u dimnjak pričvršćenu i na dimovodni nastavak nataknutu cijev odvoda dimnih plinova, kako se ne bi oslobodila.
- ▶ Cijevi dužine veće od 2 m potrebno je dodatno pričvrstiti. Svi dijelovi cijevi odvoda dimnih plinova moraju biti izrađeni od negorivih materijala.



Sl. 10 Dimovodni priključak

- 1 Graničnik propuha

Kotao	Gorivo	Učinak		Potrebne količine					
		grijanjak W	Propuh Pa	zraka m <sup>3</sup> /h	SIH16/160 m	SIH18/180 m	SIH20/200 m	SIH25/250 m	SIH30/300 m
K 12-1 S/SW61	Mrki ugljen	13,5	12	31,8	5	5	5	x	x
K 16-1 S/SW 61	Mrki ugljen	16	18	37,7	6	5	5	x	x
K 20-1 S/SW 61	Mrki ugljen	20	20	53,3	7	6	5	5	x
K 24-1 S/SW 61	Mrki ugljen	24	26	62,4	9	8	8	7	x
K 25-1 S/SW 61	Mrki ugljen	27	26	59,6	10	9	8	8	7
K 32-1 S/SW 61	Mrki ugljen	32	26	69,0	10	9	8	8	8
K 32-1 S/SW 62	Drvo	28	26	56,2	8	7	7	7	7
K 45-1 S/SW 62	Drvo	45	30	69,0	x	11	10	9	9

tab. 7 Preporučene minimalne visine dimnjaka i potreban zrak kod nazivnog toplinskog učinka



Podaci u tab. 7 su samo orijentacijske vrijednosti. Propuh ovisi od promjera, visine, neravnosti površine dimnjaka i temperaturne razlike između produkata izgaranja i vanjskog zraka. Preporučujemo primjenu dimnjaka s umetkom.

- ▶ Točan proračun dimnjaka neka načini instalater grijanja ili dimnjačar.

### 6.1.2 Izvođenje priključka dovedenog zraka



**OPASNOST:** Opasnost po život zbog pomanjkanja kisika u prostoriji za postavljanje.

- ▶ Osigurajte dovoljan dovod svježeg zraka kroz otvore prema van.



**OPASNOST:** Opasnost od ozljeđivanja/šteta na instalaciji - zbog pomanjkanja zraka može doći do stvaranja katrana i plinova.

- ▶ Osigurajte dovoljan dovod svježeg zraka kroz otvore prema van.
- ▶ Upoznajte korisnika instalacije s time da otvori moraju ostati otvoreni.

## 6.2 Izvođenje hidrauličnih priključaka



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od propusnih priključaka.

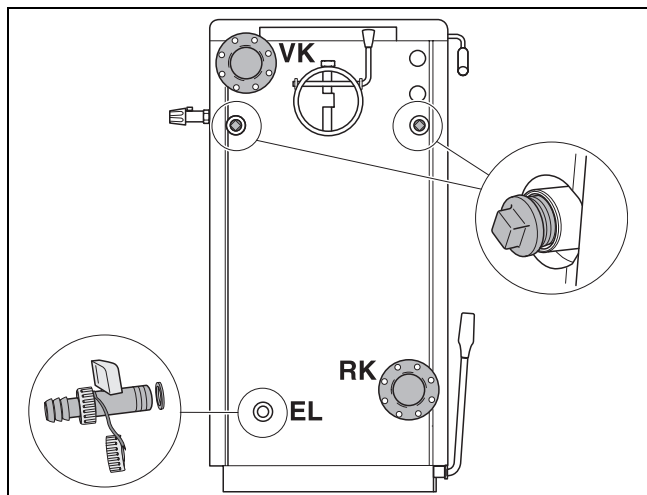
- ▶ Priključne vodove instalirajte bez upetosti na priključke kotla.

Za priključak koristite priрубnice iz opsega isporuke.

- ▶ Povratni vod instalacije grijanja priključite na priključak RK.
- ▶ Polazni vod instalacije grijanja priključite na priključak VK.
- ▶ Slijepe čepove zabrtviti s kudeljom (ukoliko nije montiran sigurnosni izmjenjivač topline).



Za manju kondenzaciju plinova izgaranja i za produženje vijeka trajanja preporučujemo da se kotao opremi s povišenjem temperature povratnog voda. Na taj će se način spriječiti sniženje temperature ogrjevne vode ispod 65 (rosište izgaranja).



Sl. 11 Izvođenje hidrauličnih priključaka

## 6.3 Slavina za punjenje i pražnjenje

Slavinu za punjenje i pražnjenje (slavinu za punjenje i pražnjenje kotla) montirati s brtvom na priključku EL.

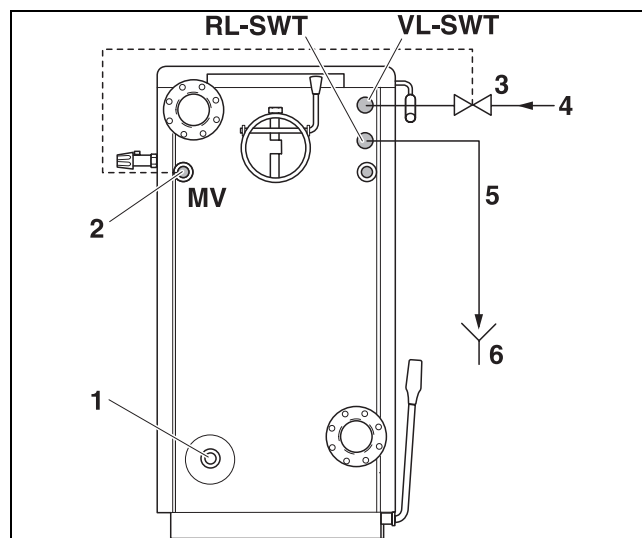
## 6.4 Priključivanje sigurnosnog izmjenjivača topline (samo tipovi "WT")

Kotlovi s oznakom "WT" opremljeni su sigurnosnim izmjenjivačem topline (rashladnom petljom).

U zemljama u kojima vrijedi EN 303-5, kotao mora raspolagati opremom koja jamči sigurno odvođenje suvišne topline bez dodatne energije. Na taj način se neće premašiti maksimalna temperatura vode od 100 °C (zaštita od pregrijanja).

Minimalni pretlak rashladne vode mora iznositi 2,0 bara (maksimalno 6,0 bara). Na raspolaganju mora biti volumni protok od najmanje 11 l/min.

- ▶ Sigurnosni izmjenjivač topline potrebno je priključiti prema hidrauličnoj spojnoj shemi, s termičkim osiguračem odvoda (pribor).
- ▶ U dovod rashladne vode ispred termostatskog ventila treba ugraditi jedan filter.



Sl. 12 Priključak sigurnosnog izmjenjivača topline

- 1 Pražnjenje
- 2 Mjerno mjesto termičkog osigurača odvoda
- 3 Termički osigurač odvoda
- 4 Dovod hladne vode
- 5 Odvod hladne vode
- 6 Odvod

## 6.5 Punjenje instalacije grijanja i ispitivanje na nepropusnost

Prije stavljanja u pogon, instalaciju grijanja trebate ispitati na nepropusnost, kako se tijekom rada ne bi pojavila nikakva propusna mjesta. Kotao stavite pod tlak jednak dopuštenom radnom tlaku uvećanom za 1,3 puta (uzeti u obzir sigurnosni tlak sigurnosnog ventila).



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od smrzavanja

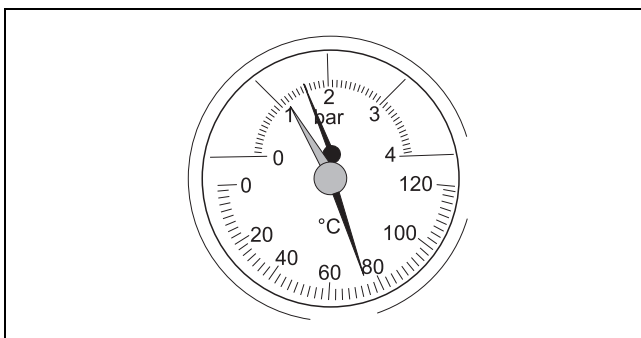
- ▶ Ako instalacija grijanja, uključujući cjevovode, nije montirana tako da bude sigurna od smrzavanja, preporučujemo da se instalacija grijanja napuni s tekućinom niže točke smrzavanja i sredstvom za zaštitu od korozije-smrzavanja.



**NAPOMENA:** Šteta od prekoračenja tlaka kod ispitivanja nepropusnosti. Visoki tlak može oštetiti tlačne, regulacijske ili sigurnosne uređaje.

- ▶ Pazite da prije ispitivanja na nepropusnost ne budu montirani nikakvi tlačni, regulacijski ili sigurnosni uređaji, koji se ne mogu zatvoriti prema vodenom prostoru kotla.

- ▶ Tlačnu ekspanzijsku posudu zatvorite zatvaranjem ventila instalacije.
- ▶ Otvorite ventile za miješanje i zaporne ventile na strani ogrjevne vode.
- ▶ Crijevo priključite na slavinu za vodu. Crijevo napunjeno vodom natakните na tuljak crijeva slavine za punjenje i pražnjenje, osigurajte s obujmicom crijeva i otvorite slavinu za punjenje i pražnjenje.
- ▶ Kapu automatskog odzračnika odvijte za jedan okretaj, kako bi zrak mogao izaći van.
- ▶ Instalaciju grijanja polako napunite. Kod toga pratite prikaz tlaka (manometar).



Sl. 13 Termometar/manometar

- ▶ Zatvorite slavinu za vodu i slavinu za punjenje i pražnjenje, kada se postigne željeni radni tlak.
- ▶ Ispitajte na nepropusnost priključke i cjevovode.
- ▶ Instalaciju grijanja ozračite preko odzračnog ventila na radijatorima.
- ▶ Kada se odzračivanjem spusti radni tlak, voda se mora dopuniti.
- ▶ Crijevo otpustite na slavini za punjenje i pražnjenje.

## 6.6 Osiguranje temperature povratnog voda

Kako bi se osigurao ispravan rad, temperatura povratnoga voda ne smije pasti ispod 65 °C. Iz tog razloga je na povratnom toku potrebno ugraditi termostatsku miješalicu za povišenje temperature povratnog voda.


## 7 Stavite instalaciju grijanja u pogon

Ovo poglavlje opisuje puštanje u rad.

- ▶ Preostali pribor uzeti iz kutije za pepeo.

### 7.1 Uspostavljanje radnog tlaka

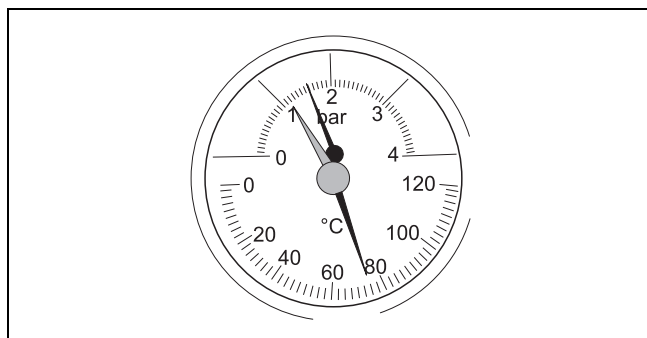
Za puštanje u rad treba uspostaviti potreban normalan radni tlak.



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od unutarnjih naprezanja u materijalu zbog temperaturnih razlika.

- ▶ Punite instalaciju samo u hladnom stanju (temperatura polaznog voda smije iznositi max. 40 °C).

- ▶ Crvenu kazaljku manometra namjestiti na potreban radni tlak od najmanje 1bar pretlaka (vrijedi za zatvorene instalacije). Kod otvorenih instalacija se maksimalna razina vode u posudi izjednačenja nalazi 25m iznad dna kotla.
- ▶ Dopuniti odnosno ispustiti ogrjevnu vodu preko slavine za punjenje i pražnjenje, sve dok se ne postigne željeni radni tlak.
- ▶ Tijekom postupka punjenja instalaciju grijanja treba odzračiti.



Sl. 14 Termometar/manometar

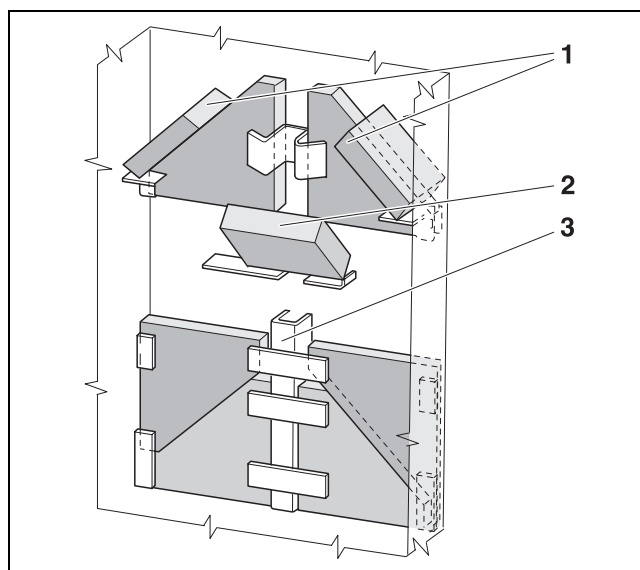
### 7.2 Demontiranje predrešetke i uzidavanje šamotne opeke

Uzidajte šamotnu opeku prema slici u kotao. U tu svrhu treba demontirati predrešetku. Predrešetku i šamotnu opeku možete ukloniti u svrhu boljeg čišćenja.

#### Tipovi K 12-1 S/SW 61, K 16-1 S/SW 61

Budući da se srednja opeka i bočne opeke mogu osloboditi kod transporta, ove opeke se isporučuju u kutiji za pepeo.

- ▶ Predrešetku podići prema gore iz zahvata i izvući kroz zaklopku za punjenje ili vrata za pepeo.
- ▶ Šamotnu opeku treba tako razmjestiti da se srednja opeka nalazi na strani rashladnog rebra, na nalijeganju, a na prednje rashladno rebro naliježe na drugoj strani.
- ▶ Uzidati šamotne opeke u komoru izgaranja. Nalijeganje služi za pomicanje srednje šamotne opeke kod čišćenja kanala za sekundarni zrak. Nakon montaže se šamotna opeka mora nalaziti na bočnom graničniku.
- ▶ Predrešetku ovisiti u zahvat.



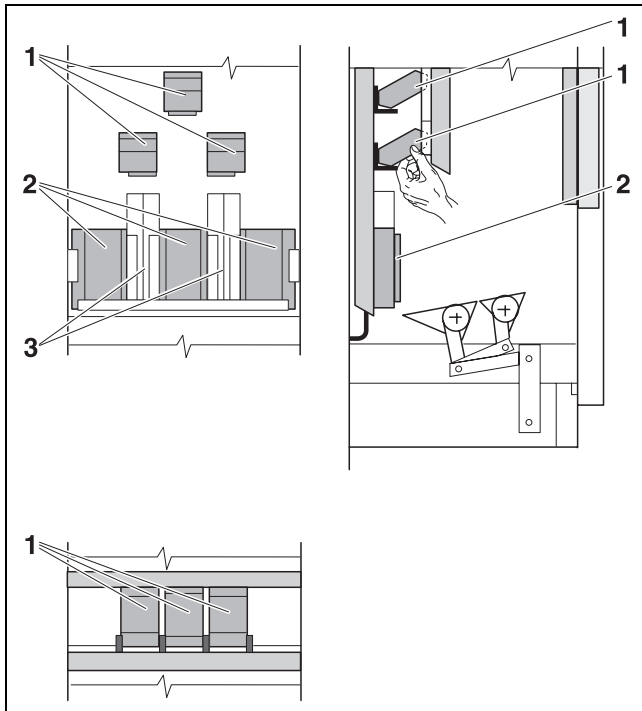
Sl. 15 Šamotnu opeku uzidati kod tipova K 12-1 S/SW 61, K 16-1 S/SW 61

- 1 Bočna opeka
- 2 Srednja bočna opeka
- 3 Kanal za sekundarni zrak



**Tipovi K 20-1 S/SW 61, K 24-1 S/SW 61**

- ▶ Predrešetku podići prema gore iz zahvata i izvući kroz zaklopku za punjenje ili vrata za pepeo.
- ▶ Srednju šamotnu opeku umetnuti u komoru izgaranja na njenu podlogu.
- ▶ Umetnuti gornju šamotnu opeku.
- ▶ Predrešetku ovjesiti u zahvat.

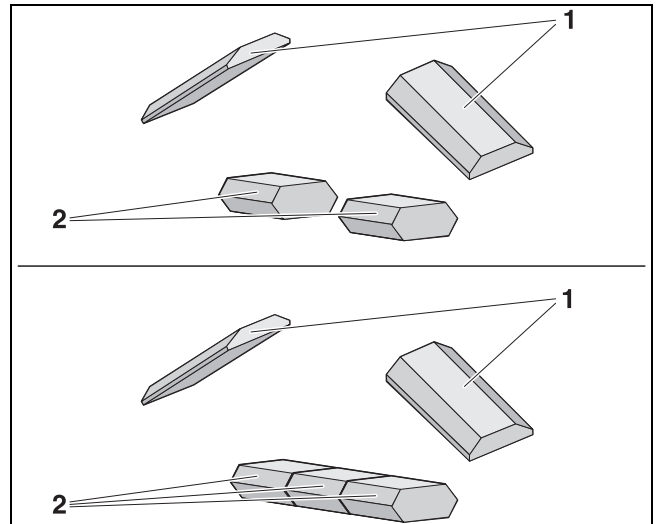


Sl. 16 Umetanje šamotne opeke kod tipova K 20-1 S/SW 61, K 24-1 S/SW 61 (pogled sprijeda, s bočne strane i odozgo)

- 1 Gornja šamotna opeka
- 2 Srednja šamotna opeka
- 3 Kanali za sekundarni zrak

**Tipovi K 25-1 S/SW 61, K 32-1 S/SW 61**

- ▶ Predrešetku podići prema gore iz zahvata i izvući kroz zaklopku za punjenje ili vrata za pepeo.
- ▶ Srednju šamotnu opeku umetnuti u komoru izgaranja na njenu podlogu.
- ▶ Umetnuti gornju šamotnu opeku.
- ▶ Predrešetku ovjesiti u zahvat.



Sl. 17 Umetnuti šamotnu opeku kod tipova K 25-1 S/SW 61 (gore), K 32-1 S/SW 61 (dolje)

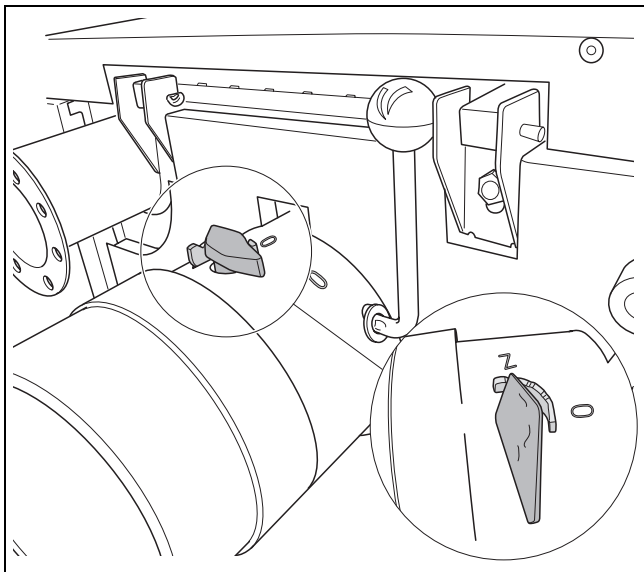
- 1 Gornja šamotna opeka
- 2 Srednja šamotna opeka



### 7.3 Podešavanje reduksijske zaklopke dimovodne cijevi

Dimovodna reduksijska zaklopka mora se podesiti ovisno od dimovodne instalacije i od goriva. U otvorenom položaju (poluga uzduž dimovodne cijevi), postižu se više temperature dimnih plinova, ali postiže i lošiji stupanj djelovanja.

- ▶ Korisniku instalacije treba objasniti i uputiti ga u podešavanje.

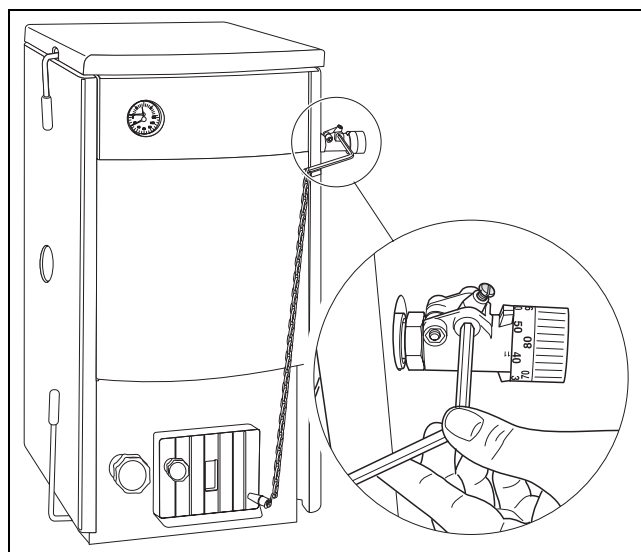


Sl. 19 Podešavanje reduksijske zaklopke dimovodne cijevi

**Z** = zatvoreno  
**O** = otvoreno

### 7.4 Podešavanje regulatora loženja

- ▶ Regulator loženja podesiti na 85 °C.
- ▶ Zagrijati kotao (→ poglavlje 8.2, str. 22).
- ▶ Zategnutost lanca namještanjem poluge (ili skraćenjem lanca) tako naknadno podesiti da je zračna zaklopka kod 85 °C temperature kotlovske vode zatvorena do najmanje mjere (5 mm), a lanac visi malo labavo.
- ▶ Kod kotla tipa K 32-1 S/SW 62: Položaj šipke za dizanje naknadno podesiti tako da ona kod 85 °C temperature kotlovske vode naliježe na kotao.



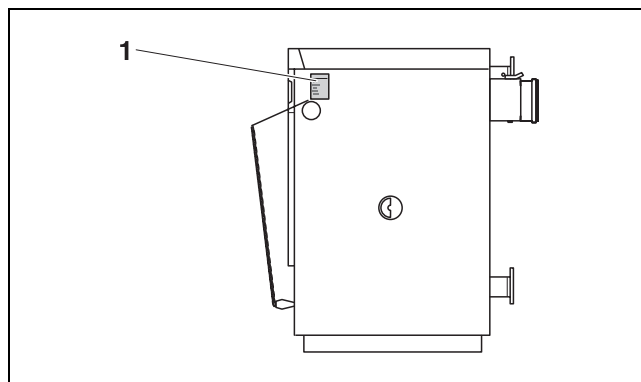
Sl. 20 Podešavanje zategnutosti lanca



Kada se zračna zaklopka zatvori, ne ostvaruje se potpuno izgaranje. Na ogrjevnim površinama se nakuplja katran, što zahtjeva povećane izdatke za čišćenje.

### 7.5 Zalijepiti tipsku pločicu

- ▶ Tipsku pločicu zalijepiti na pristupačno i vidljivo mjesto na kotlu, npr. na bočnu stijenu kotla, gore.



Sl. 21 Zalijepiti tipsku pločicu

## 8 Posluživanje instalacije grijanja (za korisnika)



**OPASNOST:** Opasnost po život zbog nepoštivanja uputa za sigurnost

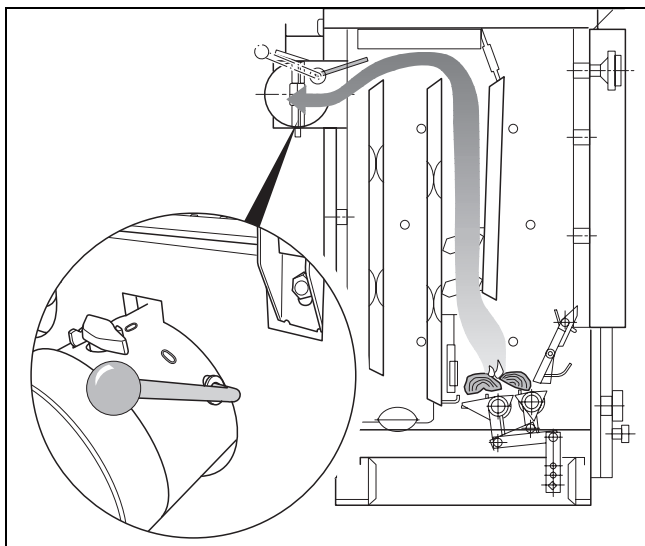
- ▶ Pročitajte i pridržavajte se uputa za sigurnost u poglavlju 1.2.

### 8.1 Funkcija pojedinih elemenata

#### 8.1.1 Zaklopka za potpalu

Zaklopka za potpalu se koristi zagrijavanje hladnog kotla, kada se prebaci u kosi položaj. Zbog toga će se prolaz dimnih plinova na kratko zatvoriti, kako bi vreli dimni plinovi dospjeli u dimnjak i kako bi dimnjak brže "vukao".

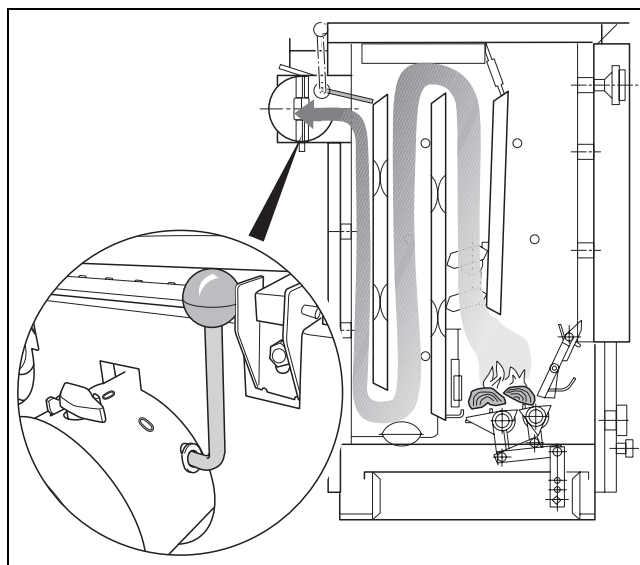
- ▶ U tu svrhu polugu zaklopke pritisnuti prema natrag.



Sl. 22 Zaklopka za potpalu u položaju potpale

U normalnom pogonu (zaklopka za potpalu u vodoravnom položaju), vreli dimni plinovi zagrijavaju jedan daljnji dimovodni kanal. Energija će se bolje iskoristiti.

- ▶ U tu svrhu polugu zaklopke povući u vertikalni položaj na stražnjoj strani kotla (nakon cca. 10 – 15min).



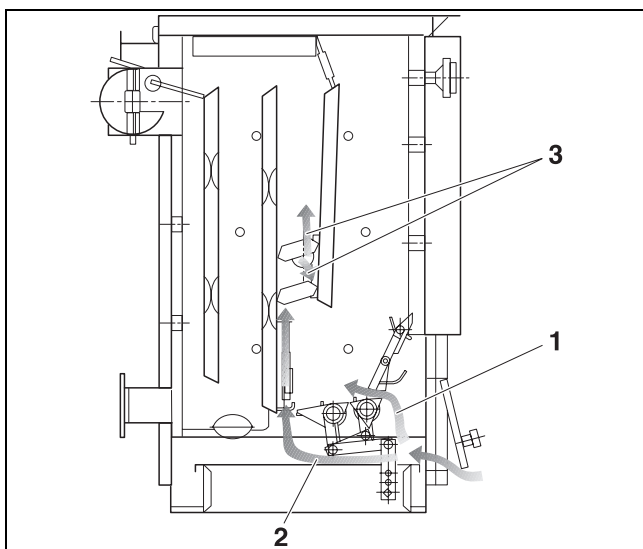
Sl. 23 Zaklopka za potpalu u radnom položaju

### 8.1.2 Primarni, sekundarni i tercijarni zrak

Primarni i sekundarni zrak se kroz podesivu zračnu zaklopku usisava u vrata za pepeo. Kod tipa K 32-1 S/SW 62 primarni se zrak uvodi odozgo kroz otvor u vratima za punjenje.

Sekundarni zrak se kroz kanal u rashladnom rebro vodi do komore izgaranja. Sekundarni zrak nije podesiv.

Podesivi otvori za tercijarni zrak na bočnim stranama kotla djeluju na bolje izgaranje. Oni ovisno o gorivu i toplinskom učinku moraju biti više ili manje otvoreni (cca. 5 – 10 mm). Minimalni razmak ne smije ni u kojem slučaju biti manji od 5mm.



Sl. 24 Strujanja zraka za izgaranje

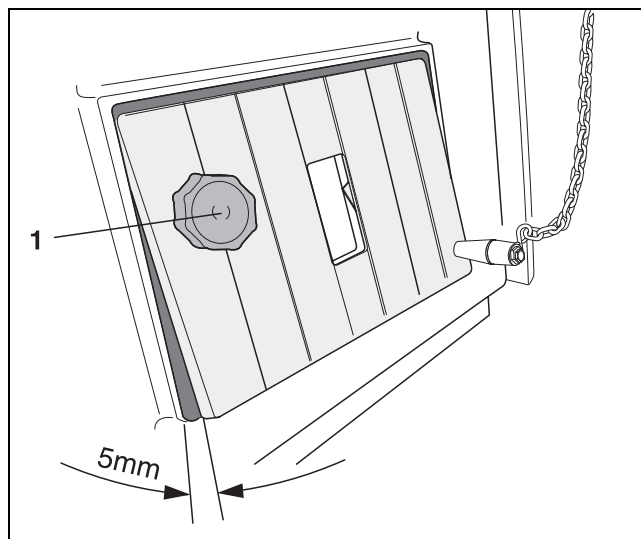
- 1 Primarni zrak
- 2 Sekundarni zrak
- 3 Tercijarni zrak

### 8.1.3 Zaklopka za primarni zrak

Regulator loženja regulira preko lanca otvor zračne zaklopke. Što je kotao topliji, to je zračna zaklopka više zatvorena, kako se ne bi premašila podešena temperatura kotlovske vode.

Primarni zrak možete podesiti ili ručno preko podesnog vijka (matica s kapicom na unutarnjoj strani zračne zaklopke) ili automatski preko regulatora propuha, prema temperaturi vode u kotlu.

- ▶ Kontrolirati temperaturu kotlovske vode na termometru/manometru.
- ▶ Kod 85 °C, podesni vijak s maticom s kapicom toliko uviti u zaklopku zraka, da kod olabavljenog lanca ostane zračni raspor od 5mm. Time će se spriječiti stvaranje plinova kod postignute temperature kotlovske vode.
- ▶ Temperaturu podesiti na regulatoru loženja ili ručno na zaklopki zraka, tako da temperatura vode u kotlu ostane viša od 65 °C.



Sl. 25 Podešavanje otvora zaklopke zraka



Minimalna temperatura kotlovske vode mora biti viša od 60 °C jer kod niže temperature može kondenzirati vodena para. To ima negativni učinak na rad kotla, za određenu namjenu, i njegov vijek trajanja.

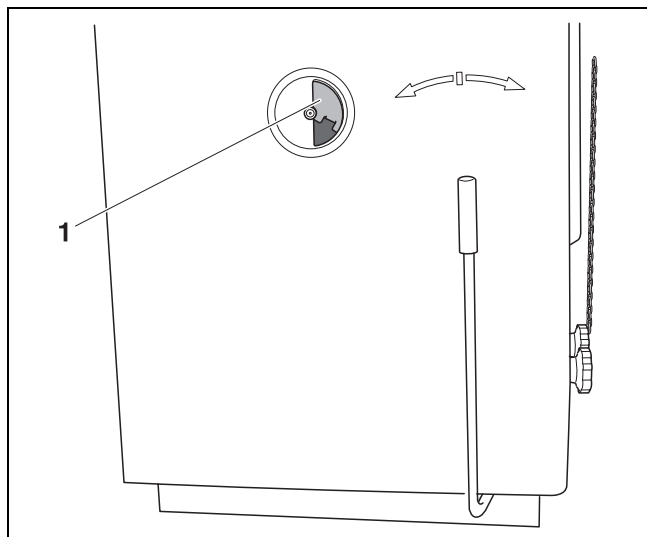
### 8.1.4 Otvori za tercijarni zrak

Kvaliteta izgaranja ovisi od ispravnog podešavanja količine tercijarnog zraka u komori izgaranja. Količina se može podesiti otvaranjem i zatvaranjem zaklopke, ovisno od korištenog goriva.

- ▶ Plamen kontrolirati kroz kontrolni otvor u pokrovnoj ploči.
- ▶ Otvore za tercijarni zrak otvoriti samo kod vidljivog plamena u komori izgaranja.

Točna količina tercijarnog zraka postiže se kod žutog ili svjetlocrvenog plamena. Kod premale količine tercijarnog zraka, plamen je tamnocrveni sa crnim rubom. Prevelika količina tercijarnog zraka dovodi do kratkih, bijelih ili ljubičastih plamenova.

- ▶ Nakon nekog vremena plamen treba ponovno kontrolirati kroz kontrolni otvor u pokrovnoj ploči, jer se potrebna količina tercijarnog zraka smanjuje sa trajanjem gorenja.



Sl. 26 Podešavanje otvora za tercijarni zrak

1 Otvor za tercijarni zrak

## 8.2 Zagrijavanje



**OPASNOST:** Životna opasnost od trovanja ili eksplozije.

Kod izgaranja otpada, plastike ili tekućina mogu nastati otrovni dimni plinovi.

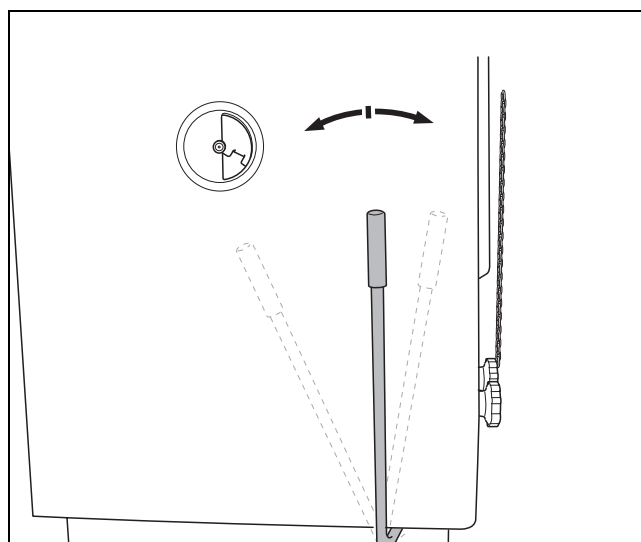
- ▶ Za loženje koristite isključivo navedena goriva.
- ▶ Kod pojave opasnosti od eksplozije, vatre, plinova izgaranja ili para, stavite kotao izvan pogona.



Primjenom vlažnog goriva dolazi do gubitaka na učinku. Koristite na zraku osušene, prirodno izvjetrene cjepanice drva (skladištene 2 godine, najviše 20 % vlage).

### Prije svakog zagrijavanja:

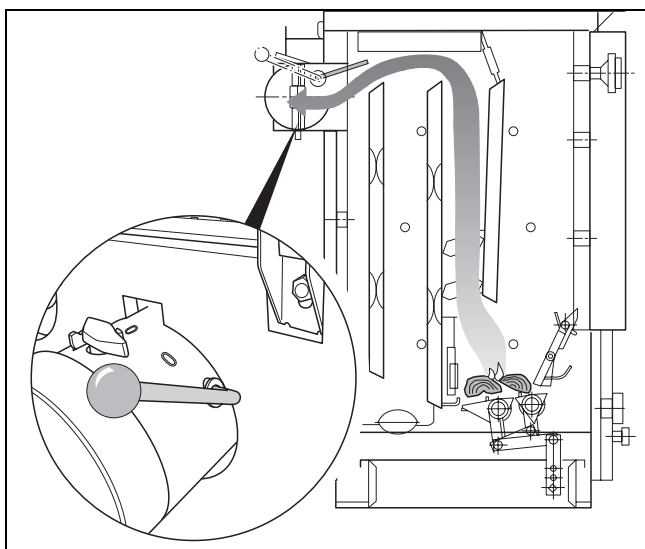
- ▶ Prije paljenja vatre treba provjeriti da li je otvor za čišćenje (→ sl. 33, str. 25) na dnu komore za pepeo zatvoren poklopcem za čišćenje. Pepeo se kod čišćenja kotla iz dimovodnih kanala uklanja kroz otvor za čišćenje.
- ▶ Zatvoriti otvore za tercijarni zrak na bočnim stijenama.
- ▶ Kod čišćenja rešetke za treskanje, istu treba više puta pomaknuti amo-tamo.
- ▶ Isprazniti kutiju za pepeo.
- ▶ Polugu rešetke za treskanje prebaciti u srednji položaj (radni položaj).



Sl. 27 Poluga rešetke za treskanje u radnom položaju

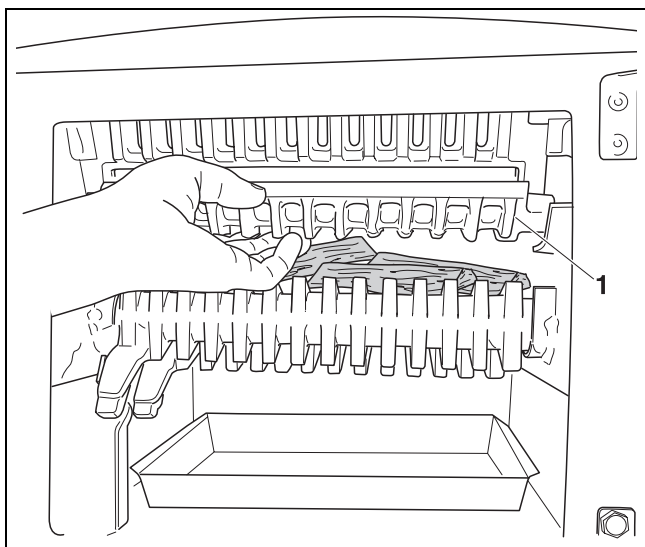
**Zagrijavanje:**

- ▶ Otvoriti zaklopku za potpalu (vodoravni položaj), kako bi se povećao propuh kotla. U tu svrhu polugu zaklopke pritisnuti prema natrag.
- ▶ Papir i drvo položiti na rešetku za treskanje i prostor zaliha goriva napuniti s ugljenom. Postoji i mogućnost da se vatra zapali bez ugljena u prostoru zaliha goriva i da se prostor zalihe goriva kasnije napuni dok vatra gori.



Sl. 28 Zaklopka za potpalu u položaju potpale

- ▶ Predrešetku zakrenuti prema unutra i gorivo zapaliti komadom papira.
- ▶ Vrata za pepeo ostaviti malo otvoreno.



Sl. 29 Predrešetku potisnuti i drvo posložiti za potpalu

1 Predrešetka

**Nakon cca. 10 – 15min. (kada vatra gori):**

- ▶ Zatvoriti vrata za pepeo.
- ▶ Regulator loženja podesiti na željenu maksimalnu temperaturu.
- ▶ Gorivo napuniti odozgo do ruba loženja.
- ▶ Zatvoriti zaklopku za potpalu. U tu svrhu zaklopku za potpalu povući u okomiti položaj na stražnjoj strani kotla.
- ▶ Otvore za tercijarni zrak podesiti prema plamenu (→ poglavlje 8.1.4, str. 22).

**Dodatno vrijedi za kotlove tipova K 32-1 S/SW 62, K 45-1 S/SW 62:**

Može se koristiti meko i tvrdo drvo maksimalne duljine 330 mm (kod tipa K 45-1 S/SW 62 duljine 530 mm) i promjera od 100 mm. Drvo može sadržavati do 20 % vlage. Ispod ove vrijednosti vlaga nema nikakav utjecaj na učinak i kvalitetu izgaranja. Kod viših vrijednosti vlage smanjuje se učinak i stupanj djelovanja.

Drvo stavite u kotao tako da ne strši van. Manji komadi drva daju veći učinak. Kod većih komada drva učinak je manji.

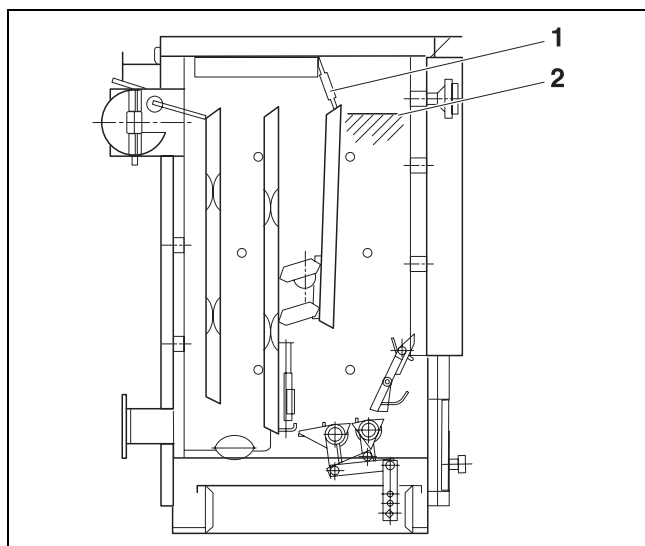
### 8.3 Stavljanje goriva u vatru



**OPASNOST:** Opasnost od ozljeda zbog planuća.

- ▶ Ne koristite tekuća goriva (benzin, petrolej ili slično).
- ▶ Ne prskajte nikada tekuće gorivo u vatru ili u žar.

- ▶ Prethodno regulator loženja podesiti na 30 °C, kako bi se zatvorila zaklopka za zrak.
- ▶ Otvoriti zaklopku za potpalu, kako bi se smanjilo stvaranje dima u prostoriji za postavljanje tijekom stavljanja goriva na vatru.
- ▶ Postojeći žar raširiti sa alatom za potpirivanje vatre.
- ▶ Zaklopku za punjenje malo otvoriti, kako bi dimni plinovi proveli do dimnjaka.
- ▶ Tek nakon toga do kraja otvoriti zaklopku za punjenje i potpuno napuniti prostor zalihe goriva (maksimalno do donjeg ruba odbojne ploče).



Sl. 30 *Maksimalna visina punjenja*

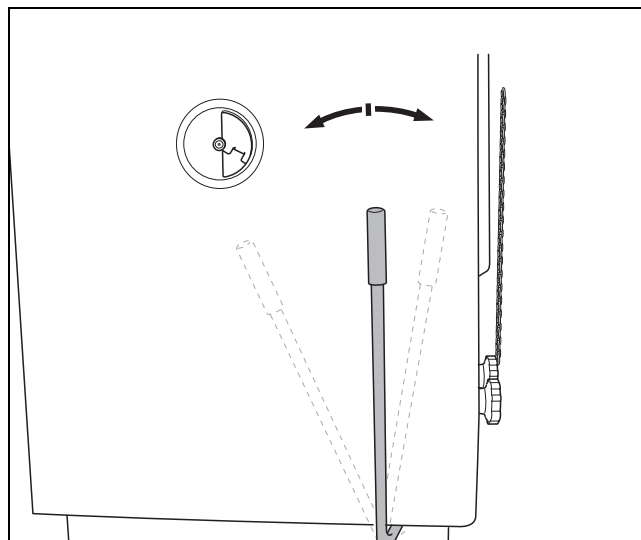
- 1 Odbojna ploča
- 2 Maksimalna visina punjenja

- ▶ Ponovno zatvoriti zaklopku za punjenje i zaklopku za potpalu.
- ▶ Regulator loženja ponovno podesiti na željenu vrijednost.
- ▶ Plamen kontrolirati kroz kontrolni otvor u pokrovnoj ploči, a prema potrebi naknadno prema plamenu podesiti otvore za tercijarni zrak (→ poglavlje 8.1.4, str. 22).

### 8.4 Potpirivanje vatre

Učinak kotla će se smanjiti čim se rešetka napuni pepelom, te se nakon toga mora potpiriti vatra. Za potpirivanje pomaknite na kratko amo-tamo polugu rešetke na treskanje. Koristite čitavi hod poluge samo za usitnjavanje šljake ili za uklanjanje kompletnog pepela.

- ▶ Polugu rešetke na treskanje pomaknuti polako amo-tamo, sve dok žar ne padne dolje.
- ▶ Kroz kontrolni otvor u pokrovnoj ploči pratiti padanje.
- ▶ Na kraju polugu pomaknuti u radni položaj (okomit).



Sl. 31 *Poluga rešetke za treskanje u radnom položaju*



Kod primjene drva treba vrlo oprezno potpirivati, pepeo od drva pada vrlo lako.

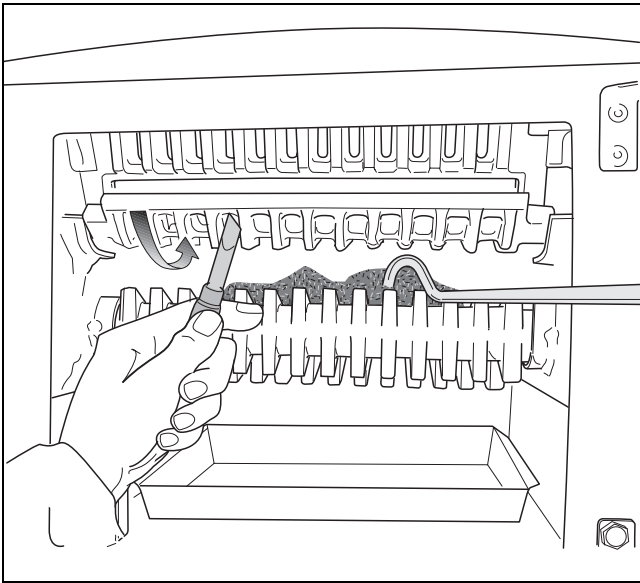
#### Kod blokiranja rešetke

Ako se rešetka na treskanje ne može zakretati zbog zaglavljenih komada drva, kamenja ili šljake, polugu ne pomicati na silu, nego primijeniti sljedeće korake:

- ▶ Po mogućnosti mnogo pepela ostaviti na rešetci.
- ▶ Otvoriti vrata za pepeo i predrešetku potisnuti prema gore, npr. s nožem za pepeo.



- ▶ Sa kukom za potpirivanje ukloniti komande kamenja i šljaku.



Sl. 32 Rešetku na treskanje učiniti pokretnom

- ▶ Predrešetku ponovno dovesti u polazni položaj.



Vrlo jako potpirivanje može zbog prekomjerne proizvodnje produkata izgaranja dovesti do gašenja plamena. U tom slučaju trebate regulirati dovod tercijarnog zraka ili ga potpuno zatvoriti. Podesite tercijarni zrak kada plamen ponovno gori u komori izgaranja. Ako se nakuplja dim u prostoru zaliha, (npr. zbog manjeg propuha dimnjaka ili premale zalihe goriva), treba ostaviti otvorene otvore za tercijarni zrak.

## 8.5 Uklanjanje pepela iz kotla

Prije nego što se potpuno napuni, ukloniti pepeo iz kutije za pepeo, kako bi se omogućio dovod zraka odozdo.



**OPASNOST:** Opasnost od opekline od vrućeg pepela.

- ▶ Ako je pepeo još vruć, treba nositi zaštitne rukavice.
- ▶ Ispraznite pepeo u negorivi spremnik sa poklopcem.

## 8.6 Čišćenje kotla

Naslage čađe i pepela na stijenama dimovodnih kanala smanjuju prijenos topline. Naslage, stvaranje katrana i kondenzacija ovise o korištenom gorivu (npr. kod drva izraženije nego kod ugljena), propuhu dimnjaka i pogonu kotla. Preporučujemo čišćenje najmanje jednom tjedno u hladnom stanju.



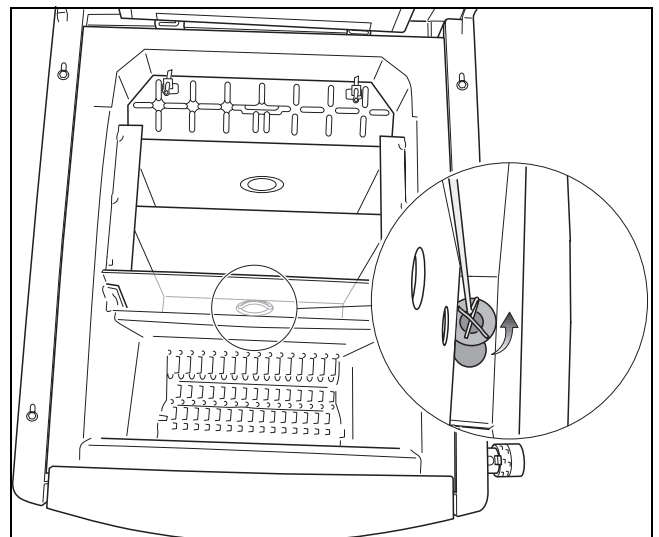
**NAPOMENA:** Nepovoljno pogonsko stanje Zbog nedovoljnog čišćenja povećava se potrošnja goriva i može doći do zagađenja okoliša.

- ▶ Kotao čistite najmanje jednom tjedno.



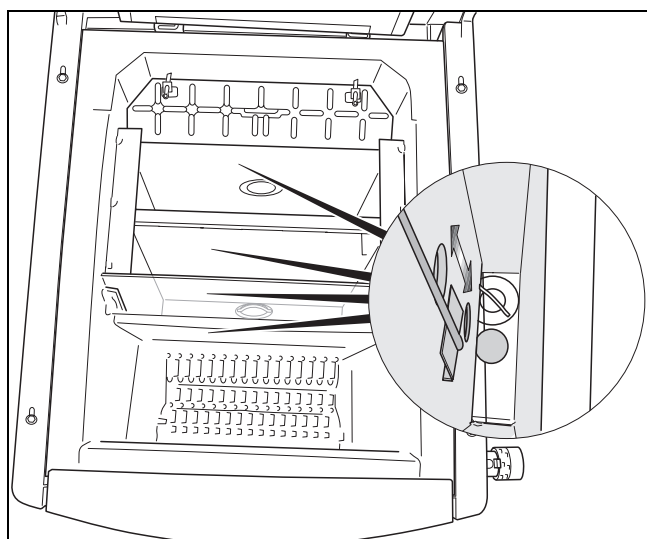
Stijene komore izgaranja treba oprezno čistiti, kako se ne bi oštetile šamotne opeke.

- ▶ Otvoriti zaklopku za punjenje i pokrovnu ploču. U tu svrhu na kotlovima tipova K 12-1 S/SW 61 i K 16-1 S/SW 61 skinuti dvije matice M6 s pokrovne ploče.
- ▶ Skinuti zaklopku za potpalu. To omogućava pristup dimovodnim kanalima i bočnim stijenama kotla.
- ▶ Ukloniti poklopac za čišćenje sa kukama za potpirivanje vatre, kako bi ostaci od izgaranja pali u kutiju za pepeo.
- ▶ Ako se poklopac za čišćenje ne može podići, znači da je prostor za pepeo prekriven katranom. Treba oprezno udarati čekić po poklopcu za čišćenje.



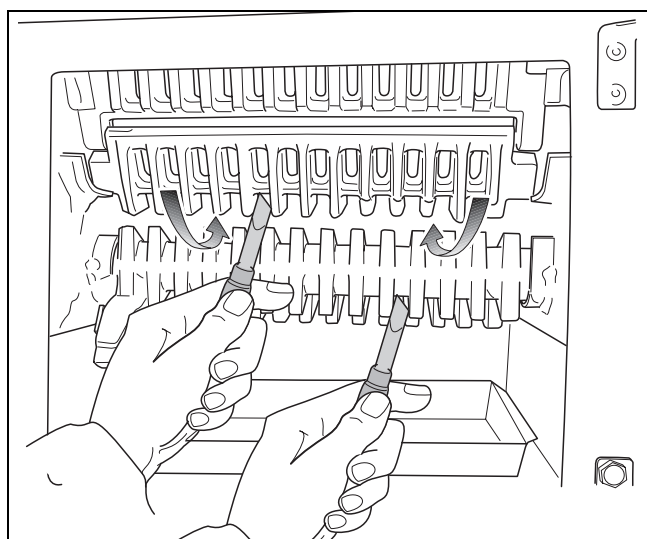
Sl. 33 Uklanjanje poklopa za čišćenje

- ▶ Stijene ogrjevnih površina komore izgaranja i prostora za zalihu goriva treba čistiti strugalom za čišćenje.



Sl. 34 Čišćenje stijena

- ▶ Predrešetku čistiti nožem za pepeo.



Sl. 35 Predrešetku čistiti nožem za pepeo

- ▶ Oslobođenu čađu i pepeo sakupiti u kutiji za pepeo.
- ▶ Samo za kotlove tipova K 12-1 S/SW 61, K 16-1 S/SW 61, K 25-1 S/SW 61 i K 32-1 S/SW 61: Tijekom sezone grijanja, strugalom za čišćenje treba dva puta čistiti kanale za sekundarni zrak. Kako bi se održao pristup kanalu za sekundarni zrak, najprije treba ukloniti predrešetku i srednje šamotne opeke (→ poglavlje 7.2, str. 16), Nakon čišćenja treba ponovno uzidati šamotne opeke.
- ▶ Nakon završenog čišćenja treba ugraditi poklopac za čišćenje.
- ▶ Staviti zaklopku za potpalu. Ona treba sa svojim stražnjim dijelom dodirivati stražnja rashladna rebra. Ukoliko je potpuno plosnata, treba okrenuti za 180°, kako bi se izbjegle deformacije.

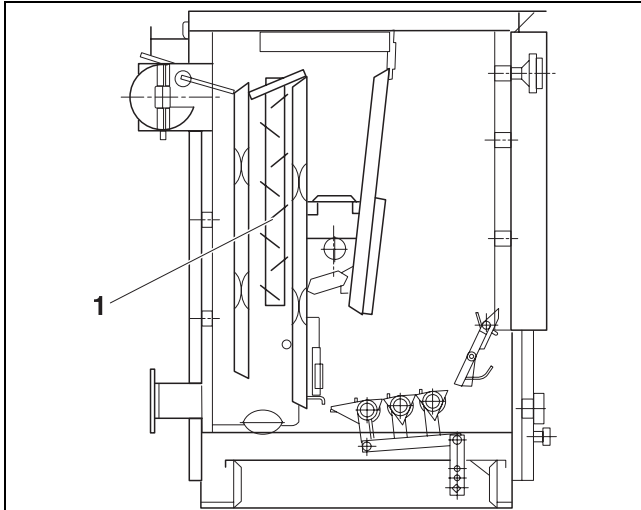
- ▶ Preporučujemo da jednom godišnje instalater grijanja provede kontrolni pregled kotla i da ispita tehničke podatke kotla, npr. temperaturu dimnih plinova.

Radovi čišćenja	najmanje jednom tjedno	najmanje 1/4-godišnje
Poklopac za čišćenje ukloniti kukom za potpirivanje, kako bi gruba prljavština pala u kutiju za pepeo.	X	
Ogrjevne površine, komoru izgaranja i prostor zalihe goriva treba čistiti strugalom za čišćenje.	X	
Predrešetku čistiti nožem za pepeo (inače će doći do slabog izgaranja zbog smanjenog dovoda kisika).	X	
Čistiti kanale za sekundarni zrak, a kod toga najprije ukloniti predrešetku i srednju šamotnu opeku.		X
Otvore za tercijarni zrak kontrolirati na čistoću i prema potrebi očistiti nožem za pepeo.		X
Dimovodnu cijev očistiti kroz revizioni otvor.		X

tab. 8 Intervali čišćenja

### 8.7 Koristiti lim turbulatora (samo tipovi K 16-1 S/SW 61, K 32-1 S/SW 61)

Lim turbulatora osigurava vrtložnja u dimovodnim kanalima i time bolje iskorištenje energije, osobito zimi. Do početka sezone grijanja i u prijelaznom periodu, preporučujemo da se lim turbulatora ukloni iz kotla.



Sl. 36 Lim turbulatora u dimovodnom kanalu

1 Lim turbulatora

- ▶ Kod vanjskih temperatura nižih od 7 °C, lim turbulatora ponovno ugraditi u kotao.

### 8.8 Napomene o protueksplozijskoj zaklopki (samo tipovi K 25-1 S/SW 61 i K 32-1 S/SW 61)

Ovi tipovi kotlova opremljeni su protueksplozijskom zaklopkom za zaštitu od mogućih eksplozija dimnih plinova u prostoru zalihe goriva kod gašenja vatre. Ona je obješena na ležajevima, u sredini prostora za gorivo. Ona je lancem povezana sa zaklopkom za punjenje i otvara se zajedno sa istom. Zaklopka za punjenje će biti potrebna kod grijanja sa koksom ili briketima mrkog ugljena.

Protueksplozijska se zaklopka može ukloniti prije čišćenja kotla. Kod loženja s drvom i mrkim ugljenom ona nije potrebna. Skidanjem protueksplozijske zaklopke dobivate veći volumen punjenja.

- ▶ Stremen na kraju lanca ukloniti iz otvora zatika.
- ▶ Izvaditi protueksplozijsku zaklopku.

### 8.9 Stavljanje kotla izvan pogona

Kod stavljanja kotla izvana pogona, ostaviti da gorivo izgori bez ostatka. Ne preporučujemo ubrzavanje procesa.



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od smrzavanja

Ako instalacija grijanja nije u pogonu, mogla bi se smrznuti.

- ▶ Ukoliko je moguće, instalaciju grijanja treba stalno držati uključenom.
- ▶ Zaštite instalaciju grijanja od smrzavanja, tako da vodove ogrjevne i pitke vode ispraznite na najnižem mjestu.

#### 8.9.1 Kotao privremeno staviti izvan pogona

- ▶ Zakrenuti rešetku na treskanje i isprazniti kutiju za pepeo.
- ▶ Očistiti površine ležaja zaklopke za punjenje i prostora za pepeo.
- ▶ Zatvoriti vrata za pepeo i vrata za punjenje.

#### 8.9.2 Kotao na dulje vrijeme staviti izvan pogona

Za stavljanje izvan pogona na dulje vrijeme (npr. na kraju sezone grijanja), kotao pažljivo očistiti kako bi se izbjegla korozija.

#### 8.9.3 Kotao u slučaju nužde staviti izvan pogona

Kod opasnosti od eksplozije, vatre, plinova izgaranja ili para, proces izgaranja možete prekinuti uz pomoć vode.

- ▶ Zaklopku za punjenje oprezno otvoriti, kako bi se izbjegao nagli udar plamena.
- ▶ Vatru gasiti sa vodom.

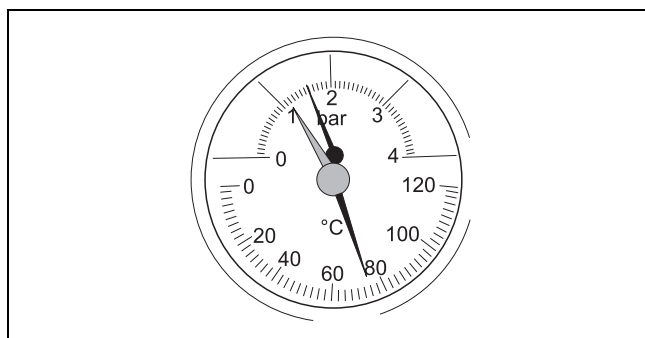
## 8.10 Izbjegavati kondenzaciju i stvaranje katrana

Kod premalog učinka grijanja može doći do kondenzacije na ogrjevnim površinama. Kondenzat teče prema dolje u prostor za pepeo.

- ▶ Na termometru/manometru provjeriti ostaje li voda u kotlu za vrijeme rada kotla preko 65 °C.
- ▶ Kotao više puta potpaliti. U tu svrhu ukloniti lim turbulatora (→ poglavlje 8.7, str. 27). Zbog naslaga čađe koje nastaju u normalnom pogonu, smanjit će se opasnost od kondenzacije.

Rosište produkata izgaranja se kreće oko 65 °C i zbog toga temperatura produkata izgaranja na ogrjevnim površinama ne smije biti niža od 65 °C.

Ako bi se pojavila kondenzacija u prostoru zaliha goriva, to upućuje na previsok sadržaj vode u gorivu (vlažno gorivo). U takvim se slučajevima može pojaviti i kondenzat kod temperatura kotlovske vode viših od 65 °C.



Sl. 37 Termometar/manometar

Katran nastaje pod sličnim uvjetima (niži učinak, niža temperatura) i dodatno kod pogrešno podešenog izgaranja premalo tercijarnog zraka. Katran se nakuplja na dnu dimovodnih kanala i otežava skidanje poklopca za čišćenje.

Katran se može ostrugati samo u toplom stanju, a kod toga treba postupiti na sljedeći način:

- ▶ Kotao je najbolje potpaliti sa mekim drvom.
- ▶ Ako je postignuta temperatura od cca. 90 °C, zatvoriti sve ventile radijatora.
- ▶ Poklopac za čišćenje skinuti sa kukama za potpirivanje, a prema potrebi osloboditi udarcima čekića.
- ▶ Katran s dna i ogrjevnih površina ukloniti pomoću strugala za čišćenje.

## 9 Kontrolni pregled i održavanje kotla

### 9.1 Zašto je važno redovito održavanje?

Instalacije grijanja se moraju redovito održavati iz sljedećih razloga:

- kako bi se održao visoki stupanj djelovanja i kako bi instalacija grijanja štedljivo radila (niža potrošnja goriva),
- kako bi se postigla visoka radna sigurnost,
- kako bi se održalo ekološki prihvatljivo izgaranje na visokom nivou.

Ponudite vašim klijentima jednogodišnji ugovor za kontrolne preglede i održavanje prema potrebi. Koje aktivnosti moraju biti sadržane u ovom ugovoru, možete pročitati u zapisnicima o kontrolnim pregledima i održavanju (→ poglavlje 9.6, str. 31).



Rezervne dijelove možete naručiti preko kataloga rezervnih dijelova. Koristite samo originalne rezervne dijelove.

### 9.2 Čišćenje instalacije grijanja

- ▶ Kotao kontrolirati i prema potrebi ga očistiti (→ poglavlje 8.6, str. 25).
- ▶ Kontrolirati cijev odvoda dimnih plinova i očistiti

### 9.3 Ispitivanje radnog tlaka instalacije grijanja

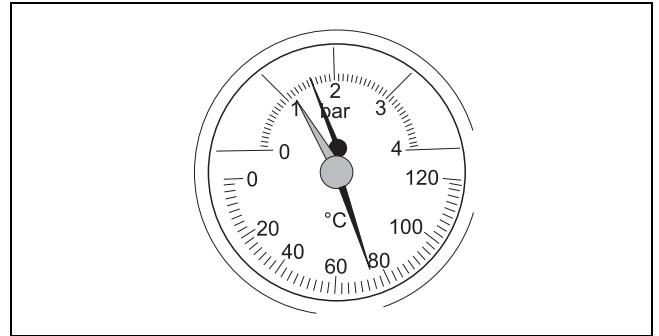
Kazaljka manometra mora se nalaziti iznad crvene kazaljke.

Crvena kazaljka manometra mora biti namještena na potreban radni tlak.



Namjestite radni tlak (pretlak) od najmanje 1 bara.

- ▶ Ispitajte radni tlak instalacije grijanja.



Sl. 38 Termometar/manometar

Ako se kazaljka manometra nalazi ispod crvene kazaljke, radni tlak je suviše nizak. Morate dopuniti vodu.



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od čestog dopunjavanja.

Ukoliko morate često dopunjavati vodu, instalacija grijanja se može oštetiti korozijom i stvaranjem kamenca.

- ▶ Zbog toga osigurajte odzračivanje instalacije grijanja.
- ▶ Kontrolirajte instalaciju grijanja na nepropusnost, a ekspanzijsku posudu na funkcionalnu sposobnost.



**NAPOMENA:** Štete na instalaciji od unutarnjih naprezanja u materijalu zbog temperaturnih razlika.

- ▶ Punite instalaciju samo u hladnom stanju (temperatura polaznog voda smije iznositi maks. 40 °C).

- ▶ Vodu puniti preko slavine za punjenje i pražnjenje.
- ▶ Odzračite instalaciju grijanja.
- ▶ Ponovno kontrolirajte radni tlak.

---

## 9.4 Ispitivanje termičkog osigurača odvoda

Termički osigurač odvoda jamči siguran pogon kotla kod otkaza sistema grijanja, kada sistem ne može odvesti toplinu iz kotla. Takva smetnja može se pojaviti u slučaju da se sustav smrznuo ili u slučaju smetnje cirkulacije vode itd. Za ispravan rad toplinskog osigurača dovoda potrebna je dovoljna razina tlaka i rashladne vode. Potreban je tlak od najmanje 2bar i volumni protok od 11l/min.

- ▶ Termostatski ventil sigurnosnog izmjenjivača topline treba jednom godišnje ispitati prema podacima proizvođača.

Ukoliko kontrola nije uspješna termostatski ventil ne otvara struju hladne vode ili je protok termostatskog ventila premali termostatski ventil se mora zamijeniti.

---

## 9.5 Mjerenje dimnih plinova

Kako biste izmjerili temperaturu dimnih plinova te sadržaj CO<sub>2</sub> i CO, koristite elektronički mjerni uređaj. Taj bi uređaj trebao biti opskrbljen CO-osjetnikom čija osjetljivost mora biti barem 10 000ppm.

Ako je temperatura dimnih plinova viša od one navedene u tehničkim podacima, potrebno je ponovno čišćenje. Eventualno je i transportni tlak previsok (→ poglavlje 6.1.1, str. 12).

## 9.6 Zapisnici a kontrolnom pregledu i održavanju

Zapisnici o kontrolnom pregledu i održavanju služe i kao predložak za kopiranje.

- Provedene radove kontrolnog pregleda trebate ovjeriti potpisom i datumom.

Radovi kontrolnih pregleda i radovi održavanja prema potrebi		Str.	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____
1.	Kontrolirajte opće stanje instalacije		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Provesti vizualnu i kontrolu djelovanja instalacije grijanja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Dijelove instalacije koji provode gorivo i plin trebate kontrolirati na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nepropusnost u pogonu</li> <li>• opću nepropusnost</li> <li>• vidljivu koroziju</li> <li>• pojave starenja</li> </ul>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Ložišni prostor i ogrjevne površine kontrolirati na zagađenost i prema potrebi očistiti, a za to instalaciju grijanja ispitati u hladnom stanju	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Dovod zraka za izgaranje i odvod dimnih plinova ispitati na funkciju i sigurnost	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Ispitati radni tlak, sigurnosni ventil i predtlak ekspanzijske posude	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Ispitivanje termičkog osigurača odvoda	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ispitivanje temperature dimnih plinova	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Završna kontrola radova kontrolnih pregleda i kod toga dokumentirati rezultate mjerenja i ispitivanja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Potvrda stručno provedenog kontrolnog pregleda					
			Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis

tab. 9

	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____	Datum: ____
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis	Pečat tvrtke/ Potpis

tab. 10



Ako ste kod kontrolnih pregleda ustanovili da je potrebno izvesti radove održavanja, provedite ih prema potrebi.

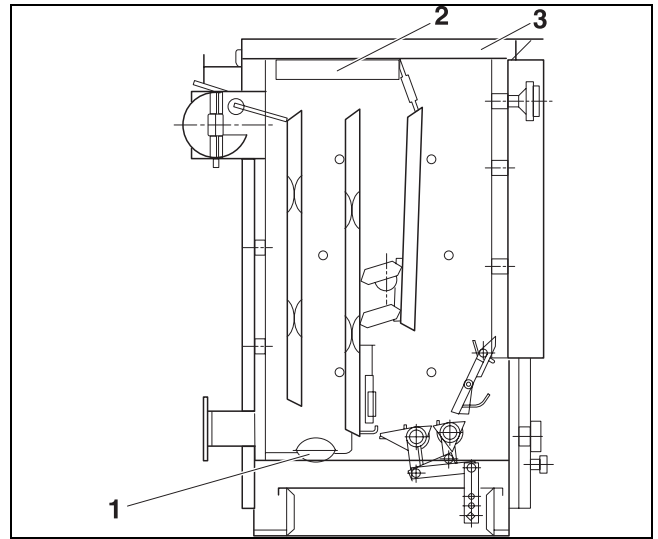


## 10 Otklanjanje smetnji

Ukoliko ustanovite smetnju u radu, pokušajte ju otkloniti ili zatražite pomoć instalatera grijanja. Kao korisnik instalacije smijete izvoditi samo popravke koji se sastoje u jednostavnoj zamjeni dijelova rešetke, šamotne opeke i brtvenih traka.



Rezervne dijelove možete naručiti preko kataloga rezervnih dijelova. Koristite samo originalne rezervne dijelove.



Sl. 39 Prikaz u presjeku

- 1 Poklopac za čišćenje (sl. 33)
- 2 Pokrovna ploča
- 3 Zaklopka za punjenje

Smetnja	Uzrok	Otklanjanje
Učinak je premali.	• Poklopac za čišćenje loše sjedi.	• Poklopac za čišćenje ispravno staviti na otvor, na dnu komore za pepeo.
	• Pokrovna ploča i zaklopka za punjenje ne zatvaraju nepropusno.	• Ispitati brtveću traku i ponovno izravnati ili zamijeniti.
	• Brtveća masa se je oslobodila sa dna obruba komore.	• Zamijeniti brtveću masu.
	• Propuh nije dovoljan.	• Prilagoditi dimnjak.
	• Ogrjevna vrijednost goriva je preniska.	• Kod niže vanjske temperature treba primijeniti gorivo više ogrjevne vrijednosti.
Podešavanje nije moguće, vatra ne gori preko noći.	• Brtveća masa se je oslobodila sa dna obruba komore.	• Zamijeniti brtvilo.
	• Vrata za pepeo ne zatvaraju nepropusno.	• Ispitati brtveću traku i ponovno izravnati ili zamijeniti.
	• Propuh je prejak.	• Propuh smanjiti pomoću redukcijske zaklopke, prilagoditi dimnjak.
Visoka temperatura vode u kotlu i istovremeno niska temperatura radijatora.	• Hidraulični otpor je prevelik, osobito kod sistema bez aktivne cirkulacije.	• Savladajte hidraulični otpor, npr. instaliranjem kružne pumpe.
	• Propuh je prejak ili je ogrjevna vrijednost goriva previsoka.	• Propuh smanjiti pomoću redukcijske zaklopke dimnovodne cijevi.

tab. 11 Otklanjanje smetnji

## Indeks

<b>A</b>	
Alat za potpirivanje vatre.....	9
<b>B</b>	
Blokiranje rešetke.....	24
<b>D</b>	
Demontiranje predrešetke.....	16
dimnjak.....	12
Dimovodni priključak.....	12
Dopunjavanje vode.....	30
<b>E</b>	
Čišćenje.....	25
Čišćenje ogrjevnih površina.....	26
<b>G</b>	
Goriva.....	6, 23
<b>H</b>	
Hidraulični otpor.....	8
<b>I</b>	
Intervali čišćenja.....	26
Ispitivanje nepropusnosti.....	15
Ispitivanje radnog tlaka.....	29
Ispitivanje temperature dimnih plinova.....	30
Ispitivanje termičkog osigurača odvoda.....	14, 30
<b>K</b>	
Kondenzacija.....	28
Kontrolni pregled.....	29
<b>L</b>	
Lim turbolatora.....	27
<b>M</b>	
Minimalni razmaci.....	4
Montaža regulatora propuha.....	10, 11
<b>O</b>	
Održavanje, prema potrebi.....	29
Originalni dijelovi.....	3
Otklanjanje smetnji u radu.....	33
Otvori za tercijarni zrak.....	22
<b>P</b>	
Podešavanje regulatora loženja.....	19
Poklopac za čišćenje.....	25, 33
Pokrovna ploča.....	33
Poluga rešetke na treskanje.....	11, 24
Potpirivanje vatre.....	24
Prostorija za postavljanje.....	3
Protueksplozijska zaklopka.....	27
Puštanje u pogon.....	16
<b>R</b>	
Razmaci od zida.....	10
Redukcijska zaklopka dimovodne cijevi.....	19
Regulator loženja.....	6
<b>S</b>	
Sekundarni zrak.....	21
Sigurnosni izmjenjivač topline.....	6, 14
Slučaj nužde.....	27
Stavite instalaciju grijanja u pogon, stavljanje u pogon ..	16
Stavljanje goriva u vatru.....	24
Stavljanje izvan pogona.....	27
Strugalo za čišćenje.....	9
Stvaranje katrana.....	28
<b>T</b>	
Tehnički podaci.....	7, 8, 13
Termometar/manometar.....	6
<b>U</b>	
Uklanjanje pepela.....	25
<b>V</b>	
Vlažnost goriva.....	23
Vratašca za pepeo.....	6
<b>Z</b>	
Zaklopka za potpalu.....	20
Zaklopka za primarni zrak.....	21
Zaklopka za punjenje.....	33
Zapaljivost građevnih materijala.....	4
Zbrinjavanje u otpad.....	4

## Bilješke

Robert Bosch d.o.o.  
Ul. kneza Branimira 22  
10040 Zagreb - Dubrava  
Hrvatska

Tehn. služba: 01/295 80 85  
Prodaja: 01/295 80 81  
Fax: 01/295 80 80

[www.bosch.hr](http://www.bosch.hr)